



Luonnonvara- ja  
biotalouden  
tutkimus 48/2019

## **Kalakantojen tila vuonna 2018 sekä ennuste vuosille 2019 ja 2020**

Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven

Samuli Sairanen ja Jari Raitaniemi (toim.)

# **Kalakantojen tila vuonna 2018 sekä ennuste vuosille 2019 ja 2020**

Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven

Samuli Sairanen ja Jari Raitaniemi (toim.)

**Viittausohje:**

Sairanen, S. & Raitaniemi, J. (toim.). 2019. Kalakantojen tila vuonna 2018 sekä ennuste vuosille 2019 ja 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 92 s.

**Viittausohje yksittäiseen artikkeliin:**

Pönni, J. 2019. Silakka. Julkaisussa: Sairanen, S. & Raitaniemi, J. (toim.). Kalakantojen tila vuonna 2018 sekä ennuste vuosille 2019 ja 2020. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 6–16.

Jari Raitaniemi, ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-7720-1447>

**Kirjoittajat:**

Jaakko Erkinaro (Tenojoen lohi), Outi Heikinheimo (merialueen kuha ja ahven), Erkki Jaala (lohi Simojoessa), Erkki Jokikokko (lohi Simojoessa, Pohjanlahden siika), Irma Kallio-Nyberg (Pohjanlahden siika), Marja Keinänen (lohi ja M74), Marja-Liisa Koljonen (lohikantojen osuudet saalisnäytteissä), Mikko Olin (merialueen kuha ja ahven), Panu Orell (Tenojoen lohi), Tapani Pakarinen (Itämeren lohi), Jukka Pönni (silakkakannat, kilohaili ja turska), Jari Raitaniemi (toimitus, turska, merialueen kuha ja ahven), Atso Romakkaniemi (lohi Tornionjoessa), Samuli Sairanen (toimitus), Ari Saura (lohi Kymijoessa), Lari Veneranta (Pohjanlahden siika)



ISBN 978-952-326-792-3 (Painettu)

ISBN 978-952-326-793-0 (Verkkojulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkojulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-793-0>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Toimittajat: Samuli Sairanen ja Jari Raitaniemi

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2019

Julkaisuvuosi: 2019

Kannen kuva: Omar Levin / Luken arkisto

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

# Tiivistelmä

Jaakko Erkinaro<sup>1)</sup>, Outi Heikinheimo<sup>2)</sup>, Erkki Jaala<sup>3)</sup>, Erkki Jokikokko<sup>4)</sup>, Irma Kallio-Nyberg<sup>5)</sup>, Marja Keinänen<sup>2)</sup>, Marja-Liisa Koljonen<sup>2)</sup>, Mikko Olin<sup>2)</sup>, Panu Orell<sup>1)</sup>, Tapani Pakarinen<sup>2)</sup>, Jukka Pönni<sup>2)</sup>, Jari Raitaniemi<sup>6)</sup>, Atso Romakkaniemi<sup>1)</sup>, Samuli Sairanen<sup>6)</sup>, Ari Saura<sup>2)</sup>, Lari Veneranta<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>Luonnonvarakeskus Luke, Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu

<sup>2)</sup>Luonnonvarakeskus Luke, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

<sup>3)</sup>Luonnonvarakeskus Luke, Survontie 9 A, 40500 Jyväskylä

<sup>4)</sup>Luonnonvarakeskus Luke, Laivurintie 6, 94450 Keminmaa

<sup>5)</sup>Luonnonvarakeskus Luke, Puuvillakuja 6, 65200 Vaasa

<sup>6)</sup>Luonnonvarakeskus Luke, Itäinen Pitkäkatu 4 A, 20520 Turku

Itämeren silakkasaalis vuonna 2018 oli 390 000 tonnia eli runsaat 80 % 1980-luvun alun saalishuipusta. 1980-luvulta 2000-luvulle päältäan ja Suomenlahden silakkakanta heikentyi, mutta on sittemmin hiljalleen vahvistunut. Pohjanlahden silakkakanta pieneni edelleen edellisestä vuodesta ja oli 2000-luvun alkuvuosien tasoa. Vuonna 2018 Suomen silakkasaalis, josta 62 % saatiin Selkämereltä, oli 126 000 tonnia. Pohjanlahden saalis, josta suomalaisten osuus oli 80 900 tonnia, pieneni edellisestä vuodesta. Itämeren kilohailisaalis vuonna 2018 oli 308 800 tonnia, mistä Suomen osuus kattoi 16 400 tonnia. Kilohailikanta kasvoi voimakkaasti 1990-luvun alkupuoliskolla, ja saalis oli suurimmillaan 1997. Vuodesta 2011 alkaen kilohailisaalis on ollut noin puolet tästä.

Vuonna 2018 Itämerestä kalastettiin turskaa virallisten kalastustilastojen mukaan 26 900 tonnia, mistä itäisen kannan osuus oli 21 605 ja läntisen kannan osuus 5 312 tonnia. Suomen turskasaalis, 54 tonnia, pyydettiin suurimmalta osin verkoilla Saaristomereltä ja Ahvenanmereltä. Yksilöiden kunto itäisen turskakannan eteläisillä ydinalueilla on jälleen heikentynyt, ja viimeisimmät vuosiluokat ovat hyvin pieniä. ICES suosittaa, että itäistä turskakantaa ei kalasteta vuonna 2020.

Vuonna 2018 Itämeren tilastoitu lohisaalis oli 922 tonnia. Suomen lohisaaliskiintiöstä hyödynnettiin 80 % (386 tonnia). Suomen ammattikalastuksen koko lohisaalis pyydettiin Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikoilta. Suurin osa saaliista oli peräisin luonnonkudusta. Itämereen istutettiin 4,4 miljoonaa vaelluspoikasta, ja luonnontuotannoksi arvioitiin 3,1 miljoonaa lohen vaelluspoikasta 2018. Tornionjoen lohisaalis, 90,8 tonnia, oli samansuuruinen kuin edellisenä vuonna. Simojoen lohisaalis kasvoi kolmanneksen edellisestä vuodesta. Tenojoen lohisaalis, 50 tonnia, oli pienin vuonna 1972 alka-neella tilastointiajanjaksolla.

Suomen merialueen ammattikalastuksen siikasaalis heikkeni ja oli 399 tonnia. Pääosa Pohjanlahden siikasaaliista on istutettua vaellussiikaa, pienikokoinen karisiika lisääntyy Perämerellä kokonaan luon-taisesti. Jokiin kudulle nousevien siikojen yksilökasvu hidastui 1990-luvun lopulle, mutta on sittem-min ollut pääsääntöisesti hieman parempaa kuin heikoimpina vuosina. Merialueen kaupallinen ku-hasaalis vuonna 2018 oli 217 tonnia, mistä yli puolet saatiin Saaristomereltä ja 87 % verkoilla. Saalis verkkovuorokautta kohden kasvoi edellisestä vuodesta sekä Saaristomerellä että Suomenlahdella. Merialueen ammattikalastuksen ahvensaalis oli 621 tonnia vuonna 2018, ja se pyydettiin lähinnä verkoilla ja rysillä. Viime vuosina ahvenenkalastuksen paino on siirtynyt rannikolla yhä selvemmin Pohjanlahdelle.

Asiasanat: kalavarat, meri, silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha, ahven

# Sisällys

<b>1. Silakka .....</b>	<b>6</b>
1.1. Itämeren silakkasaalis .....	6
1.2. Itämeren pääallas ja Suomenlahti (ICES-alueet 25–29 ja 32, Riianlahtea lukuun ottamatta): silakan kokonaissaalis kasvoi .....	7
1.2.1. Ennusteet ja suositukset .....	8
1.3. Riianlahden silakkakanta (ICES-alueen 28 itäosa) .....	10
1.3.1. Ennusteet ja suositukset .....	11
1.4. Pohjanlahti (ICES-alueet 30 ja 31): silakan kutukanta aiemmin arvioitua pienempi – saalis pienentynyt neljänneksellä vuodesta 2016 .....	12
1.4.1. Kalastussuositus ja sen perusteet .....	15
1.5. Silakan kanta-arvioiden luotettavuus .....	15
1.5.1. Itämeren pääallas, Saaristo- ja Ahvenanmeri sekä Suomenlahti .....	16
1.5.2. Riianlahti .....	16
1.5.3. Pohjanlahti .....	16
<b>2. Kilohaili .....</b>	<b>17</b>
2.1. Itämeren kilohailin saalis kasvoi hieman .....	17
2.2. Kilohailin kutukanta ja kalastuskuolevuus pysyivät suurin piirtein edellisvuotisella tasolla .....	17
2.2.1. Ennusteet ja suositukset .....	19
2.3. Kilohailin kanta-arvion luotettavuus .....	20
<b>3. Turska .....</b>	<b>21</b>
3.1. Itämeren läntisessä turskakannassa heikko vuosiluokka, itäinen kanta edelleen pienentynyt .....	21
3.2. Läntinen turskakanta (ICES-alueet 22–24) voimistunut ja kalastuskuolevuus pienentynyt .....	21
3.2.1. Ennusteet ja suositukset .....	23
3.3. Itäisessä turskakannassa (ICES-alueet 24–32) vähän pyyntikokoista kalaa .....	23
3.3.1. Ennusteet ja suositukset .....	25
3.4. Turskan kanta-arvioiden luotettavuus .....	25
<b>4. Lohi .....</b>	<b>27</b>
4.1. Itämeren lohi .....	27
4.1.1. Kokonaissaalis pieni .....	27
4.1.2. Pohjanlahdella luonnonvaraisten lohikantojen osuus suurempi varhennetulla kalastuskaudella kuin varsinaisella kaudella – Suomenlahdella suomalaiset ja virolaiset kalastavat eri lohikantoja .....	30
4.1.3. Itämeren luonnonpoikasmäärät hitaassa kasvussa .....	35
4.1.4. Kutuvaellus Tornionjoessa ja Simojoessa edellisvuotta runsaampaa .....	38
4.1.5. Poikastiheydet pienenevät Tornionjoessa mutta kasvoivat Simojoessa .....	42
4.1.6. Lohi lisääntyy luontaisesti Kymijoenjoessa .....	43
4.1.7. Luontainen lisääntyminen muissa Suomen Itämereen laskevissa joissa .....	45

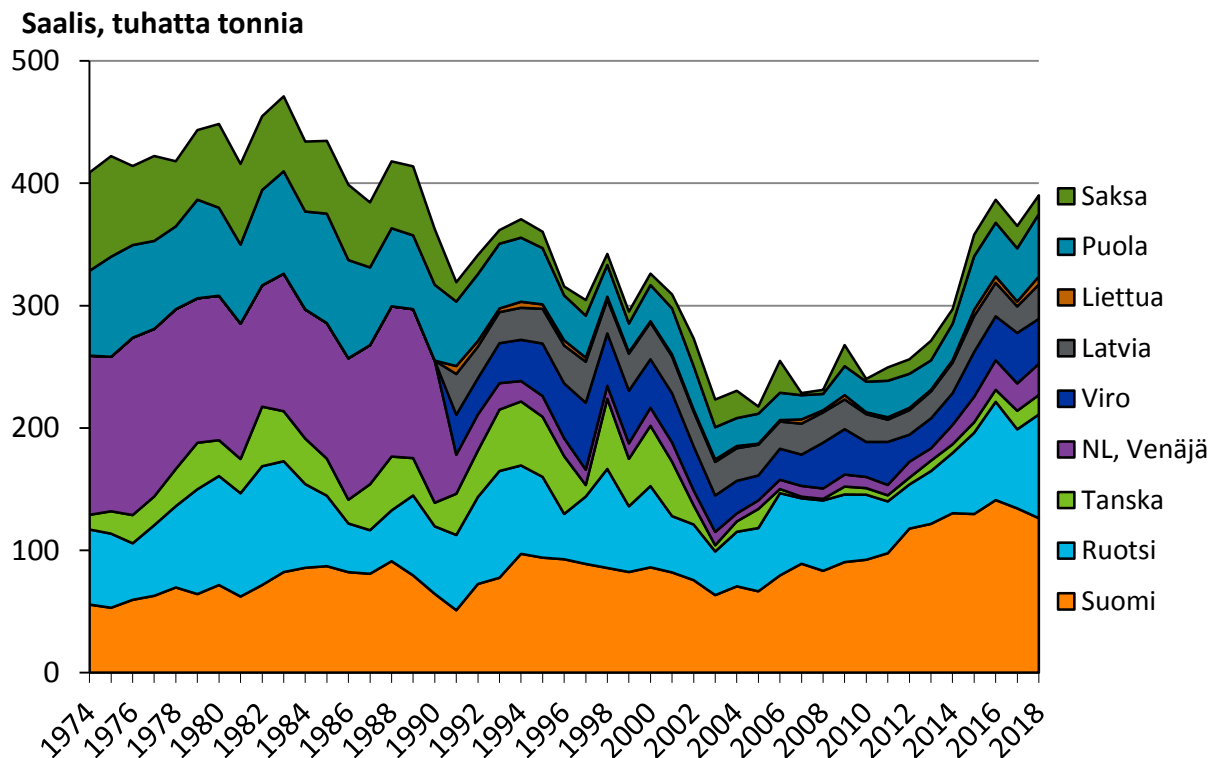
4.2. Tenojoen ja Näättämojoen lohi.....	46
4.2.1. Isoja lohia poikkeuksellisen vähän .....	48
4.2.2. Kattavilla laskennoilla tietoa nousu- ja kutulohimääristä .....	49
4.2.3. Yhteenvedo Teno- ja Näättämojoen lohikantojen tilasta ja tulevaisuudesta .....	51
<b>5. Pohjanlahden siika .....</b>	<b>52</b>
5.1. Ammattikalastajien siikasaalis heikentyy.....	52
5.2. Suurin osa vaellussiikasaaliista peräisin istutuksista .....	53
5.3. Kutukalojen koko entisellään, lippokalat pienenevät.....	54
5.4. Verkkokalastuksen säätelyn tavoitteena nostaa saalista ja keskikokoa .....	57
5.5. Siikasaalis pienentynee tulevina vuosina hyljehaitan pysyessä ennallaan tai kasvaessa .....	58
5.6. Arvioiden luotettavuus .....	60
<b>6. Merialueen kuha .....</b>	<b>61</b>
6.1. Rannikon kuhasaaliiden lasku taittui .....	61
6.2. Suurin osa saaliista saadaan edelleen verkoilla .....	65
6.3. Kuhan pituusjakaumat rannikkoalueilla.....	66
6.4. Kuhan ikäryhmien runsaus saaliissa.....	67
6.5. Saaristomeren kuhakannan kehitys populaatioanalyysin perusteella .....	69
6.6. Kuhan takautuva kasvu .....	72
6.7. Kuha merimetson ravinnossa .....	75
6.8. Harmaahylkeet vaikeuttavat kalastusta.....	76
6.9. Kuhan kanta-arvioiden luotettavuus .....	76
<b>7. Merialueen ahven .....</b>	<b>77</b>
7.1. Ahvensaaliit vaihtelevat.....	77
7.2. Ahvensaaliissa 2–3 vallitsevaa ikäryhmää .....	80
7.3. Saaristomeren ahvenkannan kehitys populaatioanalyysin valossa .....	80
7.4. Harmaahylje ja merimetso ongelmallisia kalastajille.....	82
7.5. Ahvenen kanta-arvioiden luotettavuus .....	83
<b>Viitteet .....</b>	<b>84</b>
<b>Tilastotiedot kalastuksesta Suomessa .....</b>	<b>87</b>
<b>Liite 1. ICES-alueet ja tilastoruudut .....</b>	<b>88</b>
<b>Liite 2. Käsitteitä .....</b>	<b>89</b>

# 1. Silakka

Jukka Pönni

## 1.1. Itämeren silakkasaalis

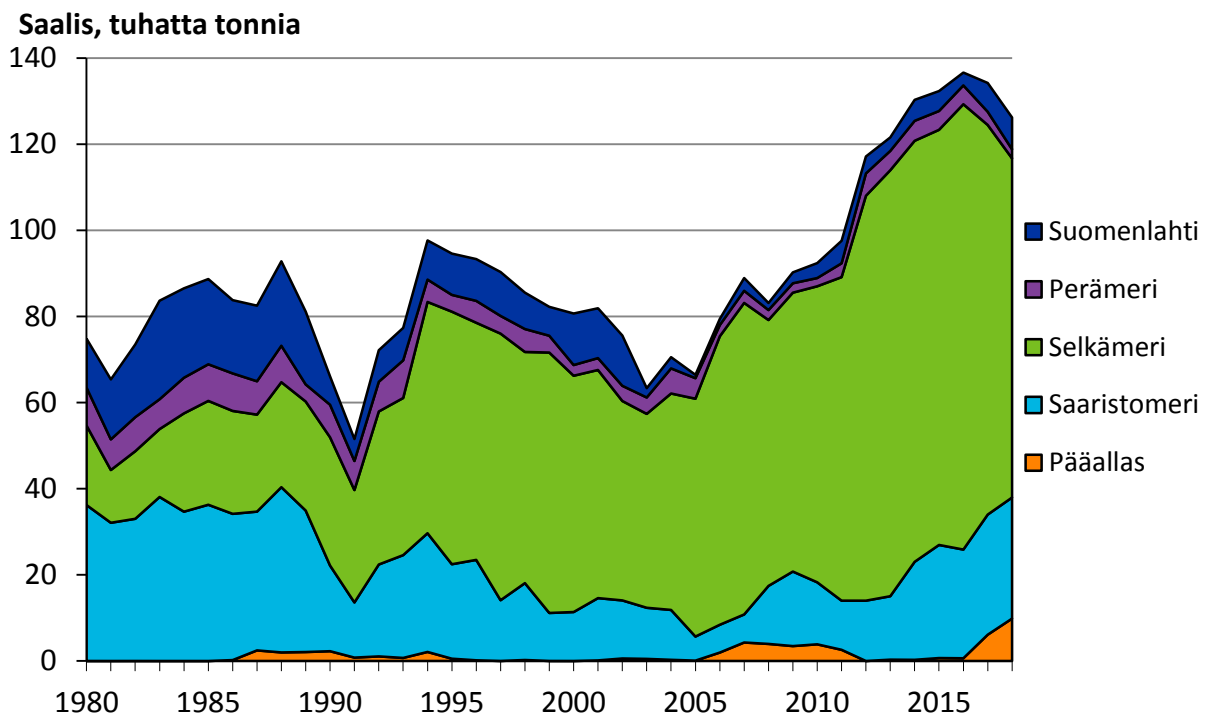
Vuonna 2018 Itämerestä kalastettiin noin 390 000 tonnia silakkaa (kuva 1), mikä oli runsaat 80 % 1980-luvun alun huippuvuosista (471 000 t). Suomen silakkasaalis (126 000 tonnia) väheni 6 % edellisvuodesta ja muodosti noin 32 % koko Itämeren silakkasaaliista.



**Kuva 1.** Itämeren silakkasaaliit maittain vuosina 1974–2018. *Baltic herring catches by country in the years 1974–2018.*

Selkämeri on ollut 1990-luvun alusta lähtien Suomen tärkein silakanpyyntialue. Vuonna 2018 noin 62 % Suomen silakkasaaliista kalastettiin Selkämereltä (kuva 2). Suomalaisten kalastama silakkasaalis Selkämereltä (78 800 tonnia) pieneni 11 700 tonnia edellisvuodesta ja Perämereltä 1 000 tonnia. Saaristo- ja Ahvenanmeren saalis kasvoi 200 tonnia ja Suomenlahden saalis 700 tonnia. Vuonna 2018 Suomen silakkasaaliista noin 95 % pyydettiin trooleilla, 4,5 % rysillä ja 0,1 % verkoilla.

Saaliin käyttötarkoituksesta riippuen voidaan samalla välivesitroolilla kalastaa koostumukseltaan hieman erilaista kannan osaa eri syvyysvyöhykkeistä – pohjan läheltä kalastetaan yleensä etupäässä ihmisravinnoksi tarkoitettuja isompia ja vanhempia kaloja, kun taas lähempänä pintaa saadaan saaliiksi enemmän pieniä yksilöitä, jotka käytetään pääasiassa tuotantoeläinten rehuksi. Näitä kalastusmuotoja on niiden toisistaan erottamiseksi kutsuttu pelagiseksi eli pinta- tai välivesitroolaukseksi ja pohjatroolaukseksi, vaikka varsinaisesta pohjaa laahaavasta troolauksesta, jota pidetään meren eliöstölle hyvin vahingollisena, ei Suomen vesillä olekaan kysymys.



**Kuva 2.** Suomen silakkasaaliit merialueittain vuosina 1980–2018. *Finnish herring landings by sea area in the years 1980–2018.*

## 1.2. Itämeren pääallas ja Suomenlahti (ICES-alueet 25–29 ja 32, Riianlahtea lukuun ottamatta): silakan kokonaissaalis kasvoi

Itämeren pääaltaan (Riianlahtea lukuun ottamatta), Saaristomerellä sekä Suomenlahdella silakkakannasta kalastettu silakkasaalis, noin 244 000 tonnia, kasvoi vuonna 2018 noin 21 % edellisvuotisesta (kuva 3). Suurimmat osuudet pääaltaan silakkakannan kokonaissaaliista kalastivat jälleen Ruotsi (27 %), Puola (20 %) ja Suomi (19 %). Suurin osa pääaltaan silakkasaaliista saatiin pelagisten lajien sekakalastuksesta.

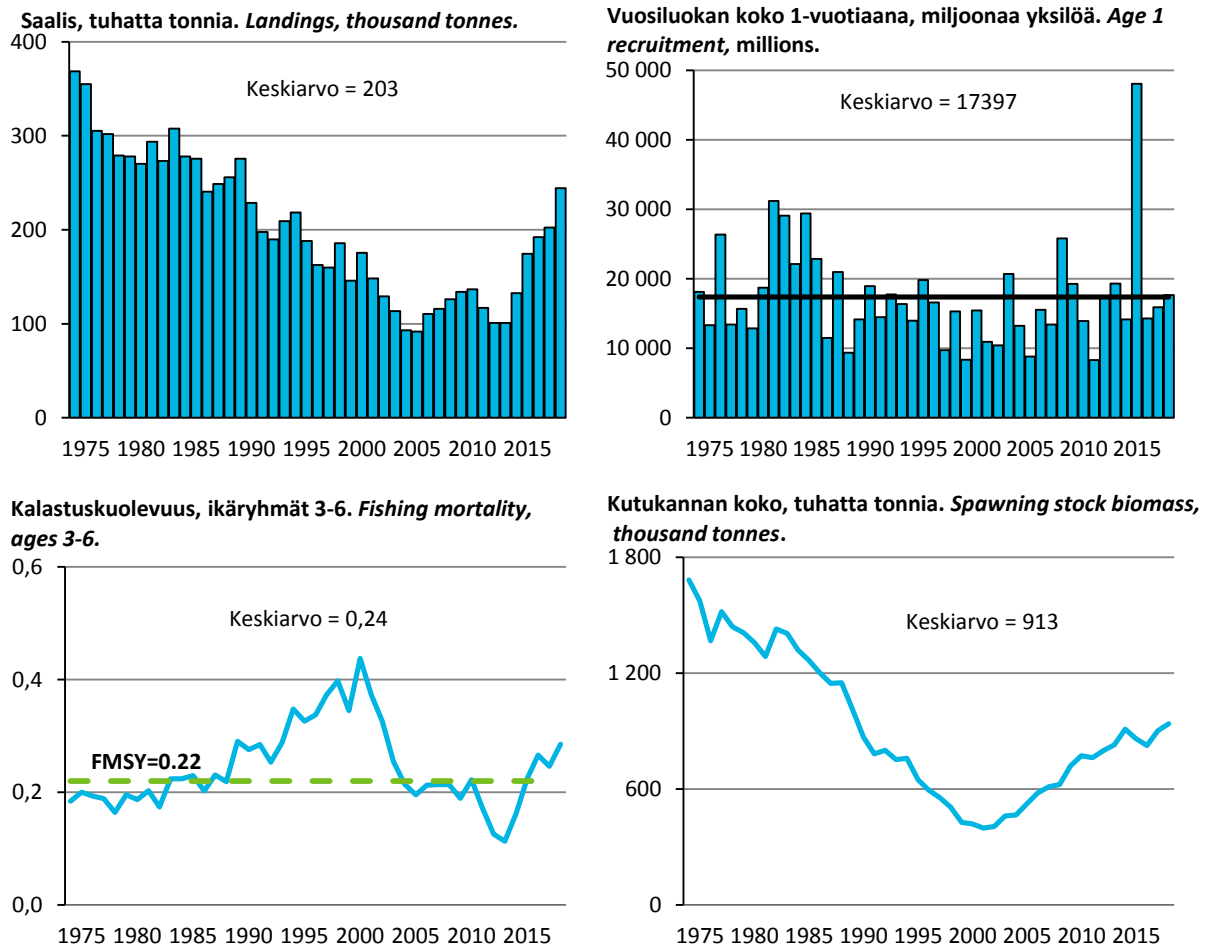
Silakan kalastuskuolevuus kasvoi pääaltaalla ja Suomenlahdella 1990-luvulla, mutta pienentyi voimakkaasti vuosien 2000 ja 2005 välillä (n. 55 %) (kuva 3). Viimeisen arvion mukaan vuoden 2018 kalastuskuolevuus ( $F_{3-6} = 0,29$ ) on kasvanut 16 % edellisvuodesta ja ylittää MSY-periaatteen mukaisen kalastuskuolevuuden ( $F_{3-6} = 0,22$ ) tason, mutta jää varovaisuusperiaatteen mukaisen kalastuskuolevuuden ( $F_{pa} = 0,41$ ) tason alle.

Kutevan kannan biomassa pienentyi 1970-luvulta vuoteen 2001, minkä jälkeen se kääntyi kasvuun. Vuonna 2018 kutukannan koko oli noin 938 000 tonnia, mikä on 2,4 kertaa suurempi vuoden 2001 aikasarjaminimiin verrattuna, mutta lähes puolet pienempi kuin vuonna 1974 (kuva 3).

Biomassan pienenemisestä huolimatta kannan yksilömäärä pysyi suhteellisen tasaisena vuoteen 1996 saakka, pienentyi sitten voimakkaasti vuoteen 2003, runsastui sen jälkeen 1980-luvun tasolle ja ylsi ennätyslukemiin vuonna 2016. Silakoiden kasvu hidastui merkittävästi 1980-luvun puolivälistä alkaen, minkä katsotaan johtuneen heikentyneestä ravintotilanteesta. Vuoden 1997 jälkeen kasvu parani hieman ja tasaantui 2000-luvulla. Vuoden 2012 jälkeen silakoiden kasvu heikentyi lähes kaikissa ikäryhmissä, mutta on parantunut viime vuodesta lukuun ottamatta ennätysuurta vuosiluokkaa 2014 (4-vuotiaita vuonna 2018).



Silakan lisääntyminen tässä kannassa on 1980-luvun puolivälin jälkeen ollut pääsääntöisesti keskimääräistä heikompaa. Poikkeuksia ovat vuodet 2002, 2007, 2008, 2011, 2012, 2014 ja 2017, jolloin syntyi keskimääräisiä tai sitä suurempia vuosiluokkia tällä vuosituhanella. Arvion perusteella vuosiluokka 2014 on päältäan ja Suomenlahden kannassa suurin koko vuonna 1974 alkaneen aikasarjan aikana.



**Kuva 3.** Silakkakannan kehitys Itämeren pääaltaalla, Saaristomerellä sekä Suomenlahdella: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–6 ja kutukannan biomassa. *The development of the herring stock in the Baltic main basin, Archipelago Sea and Gulf of Finland: landings, age 1 recruitment, fishing mortality in age groups 3–6, and spawning stock biomass.*

### 1.2.1. Ennusteet ja suositukset

Lyhyen aikajakson ennusteessa kalastettaessa ICES:n vuonna 2019 antaman neuvonannon mukaisesti saalisrajoitteen mukaisella tasolla ( $F = 0,24$ ) vuonna 2019 ( $F_{2019} = 0,22$ ) kutukanta pienenee 938 000 tonnista 845 000 tonniin vuonna 2019 ja sen jälkeen MSY-periaatteen mukaisesti kalastettaessa 749 659 tonniin vuonna 2020 ja edelleen 695 933 tonniin vuoteen 2021 mennessä. Kokonaissaalis on vuonna 2019 204 360 tonnia (taulukko 1), minkä jälkeen se pienenee 173 975 tonniin vuonna 2020. EU:n monivuotisessa säätelysuunnitelmassa esitettyjen kalastuskuolevuuden vaihteluvälien mukaiset saaliit vuonna 2020 olisivat 130 546 ja 214 553 tonnin välillä. Kuitenkin kalastustehon kasvattaminen yli  $F_{MSY}$ -tason on sallittu vain säätelysuunnitelmassa määritellyissä olosuhteissa, kun koko kalastuskuolevuuden vaihteluvälin katsotaan silti olevan varovaisuusperiaatteen mukainen (taulukko 1).

**Taulukko 1.** ICES-osa-alueiden 25–29 ja 32 silakkakannalle laaditut lyhyen aikajakson ennusteet. Biomassat ja saaliit tonneja. *Catch options for herring in Subdivisions 25–29 and 32 (excluding Gulf of Riga herring). Weights in tonnes.*

A) Perusteet saalisennusteille. *The basis for catch scenarios.*

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–6 (2019)	0.24	ICES (2019a)	Suurimman sallitun saaliin (TAC) mukaan *
Kutukanta (2019)	844 663	ICES (2019a)	Kutuaikana
Lisääntyminen 1vuotiaat (2019)	11 437 000	ICES (2019a)	Kaikuluotauksiin perustuva arvio (tuhatta yksilöä)
Lisääntyminen 1vuotiaat (2020–2021)	14 907 185	ICES (2019a)	Geometrinen keskiarvo vuosilta 1988–2016 (tuhatta yksilöä)
Saalis (2019)	204 360	ICES (2019a)	Suurimman sallitun saaliin (TAC) mukaan* (tonneissa)

\* TAC rajoite vuonna 2019 (EU:n osuus 170 360 t + Venäjän kiintiö 29 900 t + Riianlahdesta kalastettu Itämeren pääaltaan kannan silakka 4 360 t (2013–2017 keskiarvo) – Itämeren pääaltaalta kalastettu Riianlahden silakka 204 360 t (2013–2017 keskiarvo) = 204 360 t.

B) Saalisennusteet. *Catch scenarios.*

Ennuste	Saalis (2020)	F(2020)	Kutukanta (2020)	Kutukanta (2021)	Kutukannan muutos % <sup>(2)</sup>	Muutos edelliseen neuvonantoon % <sup>(3)</sup>
Oletus ICESin neuvonannossa						
EU MAP <sup>(1)</sup> : $F_{MSY}$	173975	0.22	749659	695933	–7%	12 %
EU MAP: $F_{alataso}$	130546	0.16	766380	749779	–2%	13% <sup>(4)</sup>
EU MAP: $F_{ylätaso}$	214553	0.28	733412	647049	–12%	11% <sup>(5)</sup>
Muut vaihtoehdot						
ICES MSY periaate: $F_{MSY}$	173975	0.22	749659	695933	–7%	12 %
$F = 0$	0	0	813028	920881	13 %	–100%
$F_{pa}$	294109	0.41	699599	555285	–21%	89 %
$F_{lim}$	361165	0.52	671119	477488	–29%	133 %
Kutukanta (2020) = $B_{lim}$	399845	0.58	655921	430000	–34%	157 %
Kutukanta (2020) = $B_{pa}$	254759	0.34	716663	600000	–16%	64 %
Kutukanta (2020) = $MSY B_{trigger}$	254759	0.34	716663	600000	–16%	64 %
$F = F_{2018}$	186377	0.24	744769	680825	–9%	20 %

<sup>1)</sup> EU:n monivuotinen suunnitelma (MAP, multiannual plan) (EU, 2016)

<sup>2)</sup> 2021 kutukanta suhteessa 2020 kutukantaan.

<sup>3)</sup> 2020 saalis suhteessa vuodelle 2019 annettuun neuvonantoon (155 333 t).

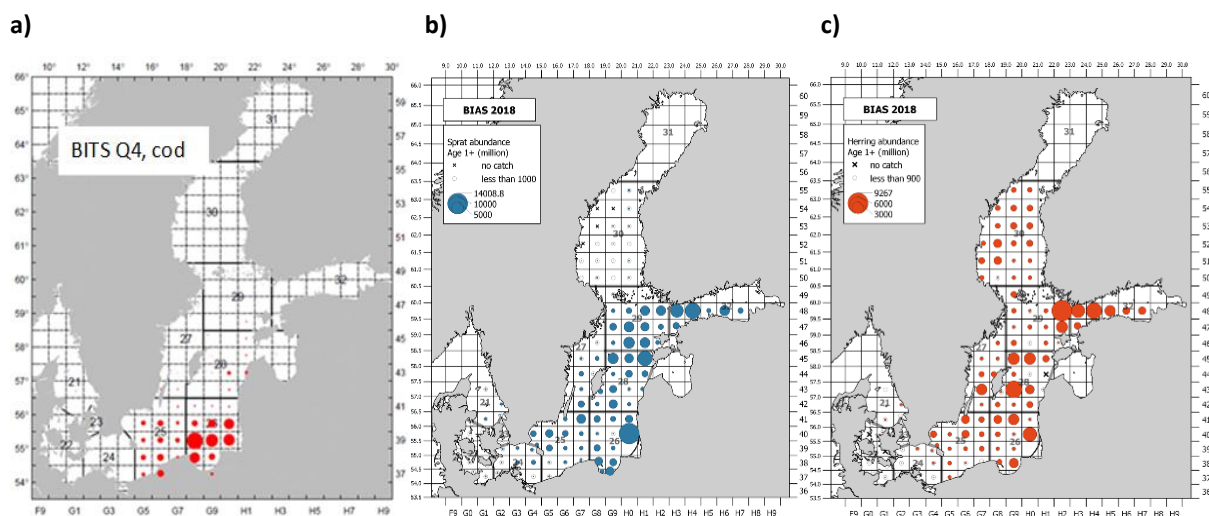
<sup>4)</sup> 2020 saalis suhteessa vuoden 2019 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman alarajasta (115 591 t).

<sup>5)</sup> 2020 saalis suhteessa vuoden 2019 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman ylärajasta (192 787 t).

ICESin vuonna 2019 antaman luokituksen mukaan kantaa on hyödynnetty yli EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman (EU MAP) rajan, vaikka kalastuskuolevuus oli varovaisuusperiaatteen ( $F_{pa} = 0,41$ ) mukaisen tason alapuolella vuonna 2018. Luokitus perustuu viimeisimpään arvioon nykyisen kalastuskuolevuuden tasosta ( $F = 0,29$ ), joka on EU-MAP:ssa määritellyn kalastuskuolevuuden vaihteluvälin ylärajalla, mutta varovaisuusperiaatteen ( $F = 0,41$ ) mukaisen tason alapuolella. ICESin MSY-periaatteeseen perustuvan neuvonannon ja EU:n asettaman monivuotisen suunnitelman (MAP) mukaan vuoden 2020 saalis ei saa ylittää 173 975 tonnia. MAP:ssa määritetyn, tavoitteena olevan kalastuskuolevuuden mukaisen saaliin vaihteluväli on 130 546 tonnista 214 553 tonniin. MSY-tasoa (173 975 tonnia) ei kuitenkaan saa ylittää kuin ainoastaan MAP:ssa määritetyissä olosuhteissa. Koska osan pääaltaan kannasta oletetaan tulevan kalastetuksi Riianlahdelta (arvioitu vuosien 2013–2017

keskiarvon mukaan 4360 tonniksi vuonna 2019) ja Riianlahden kantaa oletetaan kalastettavan 260 tonnia (2013–2017 keskiarvo) pääaltaalta, suurin sallittu saalis määräytyy nämä huomioden:  $170\,360\text{ t} + (\text{Venäjän kiintiö})\,29\,900\text{ t} + 4360\text{ t} - 260\text{ t} = 204\,360\text{ t}$  vuonna 2019.

Kasvanut saalisennuste johtuu näkemyksen muutoksesta kannan koossa. Kannan koko arvioitiin aiempaa suuremmaksi ja kalastuskuolevuuden taso pienemmäksi perustuen viimeisimmän vuoden kaikuluotaustulosten arvioon suuresta vuoden 2014 vuosiluokasta. Kaikuluotaus- ja pohjatroolitutkimusten mukaan silakkaa ja kilohailia on vähiten siellä, missä turskakanta on runsain (kuva 4). Kalastuksen painopisteen siirtäminen pohjoisemmaksi saattaisi myös vähentää silakan ja kilohailin ravintokilpailua tiheimmillä alueilla ja parantaa täten yksilöiden kasvua.



**Kuva 4.** (a) Itäisen turskakannan, (b) Itämeren kilohailikannan ja (c) Itämeren pääaltaan ja Suomenlahden sekä Selkämeren silakkakantojen levinneisyys ja runsaus vuoden 2018 kaikuluotaus- ja pohjatroolitutkimuksien perusteella. Kuvan pallojen koko ilmaisee yksilöiden lukumääriä. Erikokoisten yksilöiden lukumäärät vaihtelevat alueittain, joten pallojen koosta ei voi suoraan päätellä biomassoja. Kuva (a) sisältää  $\geq 30\text{ cm}$  turskat (yksilömäärä troolin vetotuntia kohden) ja kuvat (b) ja (c) ikäluokkien 1–8 arvioidut yksilömäärät kaikuluotauksista. *The abundance of a) cod, b) sprat and c) herring stocks in the Baltic Sea on the basis of acoustic surveys in 2018. The sizes of the bubbles express the abundance of each fish species. The numbers of different sized fish vary by area, thus the bubble sizes do not indicate biomasses. Figure (a) includes the number of cod of the size  $> 30\text{ cm}$  in trawl-catch  $\text{h}^{-1}$  and figures (b) and (c) the numbers of specimens in acoustic estimates in age groups 1–8.*

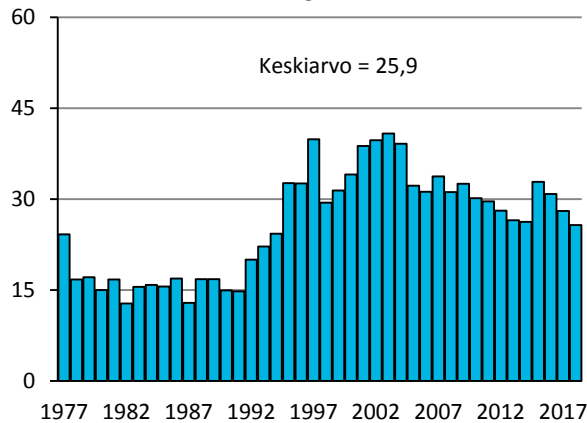
### 1.3. Riianlahden silakkakanta (ICES-alueen 28 itäosa)

Vuoden 2018 Riianlahden silakkakannan saalis oli noin 25 747 tonnia (kuva 5). Lisäksi Riianlahdelta saatiin 4 208 tonnia Itämeren pääaltaan kantaan kuuluvaa silakkaa. Eri kantoihin kuuluvat silakat erotetaan toisistaan otoliittien rakenteen perusteella. Riianlahden kokonaissilakkasaaliista 43 % kalisti Viro ja 57 % Latvia. Noin viidennes vuoden 2018 saaliista saatiin rysillä kutuaikana.

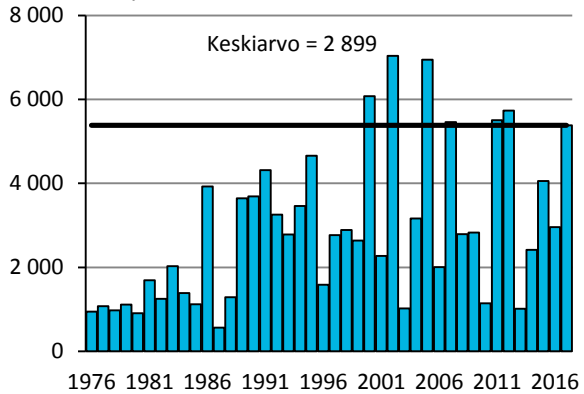
Riianlahden silakan kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 oli aiemmin korkea, mutta laskettuaan jyrkästi vuonna 2008 se on pysytellyt 2010-luvulla kannalle määritetyn MSY-periaatteen mukaisen tason ( $F_{\text{MSY}} = 0,32$ ) tuntumassa (kuva 5).

Riianlahden silakan kutukannan biomassan kehitys on seurannut voimakkaita vuosiluokkia ollen 1970-luvun alusta 1980-luvun puoliväliin melko vakaa, minkä jälkeen se kasvoi kaksinkertaiseksi vuoteen 1994. Vuoden 2014 huipun (129 000 tonnia) jälkeen se on pienentynyt vuoteen 2018 lähes kuu- denneksen. Lisääntyminen on onnistunut 1980-luvun lopulta lähtien paremmin kuin 1970- ja 1980-luvuilla ja 2000-luvulla on syntynyt ennätysuuria vuosiluokkia. Viimeisimmän arvion mukaan vuonna 2018 kutukannan koko oli noin 110 000 tonnia (kuva 5).

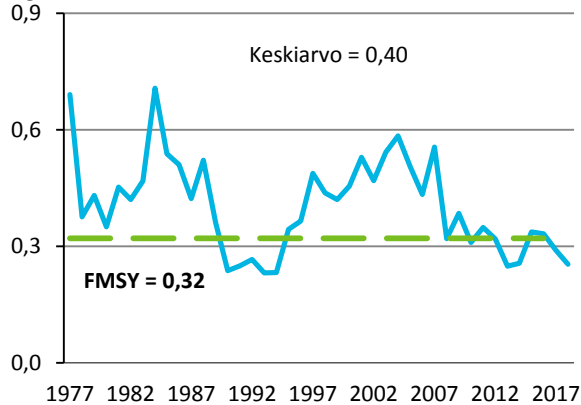
Saalis, tuhatta tonnia. *Landings, thousand tonnes.*



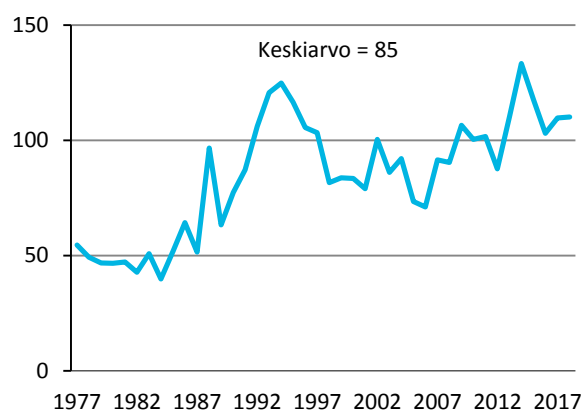
Vuosiluokan koko 1-vuotiaana, miljoonaa yksilöä. *Age 1 recruitment, millions.*



Kalastuskuolevuus, ikäryhmät 3-7. *Fishing mortality, ages 3-7.*



Kutukannan koko, tuhatta tonnia. *Spawning stock biomass, thousand tonnes.*



**Kuva 5.** Silakkakannan kehitys Riianlahdella: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 (FMSY merkitty katkoviivalla) ja kutukannan biomassa. The development of the herring stock in the Gulf of Riga: landings, age 1 recruitment, fishing mortality in age groups 3–7, and spawning stock biomass.

### 1.3.1. Ennusteet ja suositukset

Lyhyen aikajakson ennusteessa kalastettaessa suurimman sallitun saaliin mukaisella tasolla ( $F_{MSY} = 0,28$ ) vuoden 2019 saalis on 26 932 tonnia ja kutukanta pienenee 109 238 tonniin. Samalla kalastusteholla siitä eteenpäin kalastettaessa vuoden 2020 saalis olisi 26 947 tonnia ja kutukanta pysyisi vakaana vuonna 2020 ja pienenesi vain aavistuksen verran 108 942 tonniin vuoteen 2021 (taulukko 2).

ICESin vuonna 2019 antama neuvonanto perustuu EU:n monivuotisessa suunnitelmassa määritettyyn kalastuskuolevuuden vaihteluväliin, jonka mukaiset saaliit olisivat 23 395 ja 35 094 tonnia. Kuitenkin kalastustehon ja saaliiden kasvattaminen yli  $F_{MSY}$ -tason (30 382 tonnia) on sallittu vain säätelysuunnitelmassa määritellyissä olosuhteissa. Neuvonanto vuoden 2020 saaliista kasvoi hyvän lisääntymisen vuoksi.

**Taulukko 2.** Riianlahden (ICES-osa-alue 28.1) silakkakannalle laaditut lyhyen aikajakson ennusteet. Biomassat ja saaliit tonneja. *Catch options for herring in the Gulf of Riga (subdivision 28.1). Weights in tonnes.*

A) Perusteet saalisennusteille. *The basis for catch scenarios.*

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–7 (2019)	0.28	ICES (2019a)	26 932 tonnin saalisrajoite*
Kutukanta (2019)	109 238	ICES (2019a)	Kutuaikana.
Lisääntyminen <sup>1</sup> vuotiaat (2019–2021)	3 099 173	ICES (2019a)	Geometrinen keskiarvo vuosilta 1989–2016 (tuhatta yksilöä)
Saalis (2019)	26 932	ICES (2019a)	Tonneissa.

\* vuoden 2019 suurin sallittu saalis (31 044 t) poisluettuna Riianlahdelta kalastettu keskimääräinen Pääaltaan kantaan kuuluva osuus (4 363 t) ja lisättynä keskimääräinen Pääaltaalta kalastettu Riianlahden kantaan kuuluva osuus (251 t).

B) Saalisennusteet. *Catch scenarios.*

Ennuste	Saalis (2020)	F(2020)	Kutukanta (2020)	Kutukanta (2021)	Kutukannan muutos % <sup>2</sup>	Muutos edelliseen neuvonantoon % <sup>3</sup>
Oletus ICESin neuvonannossa						
EU MAP <sup>1</sup> : $F_{MSY}$	30 382	0.32	108 505	105 027	-3.2%	12.8%
EU MAP: $F_{alataso}$	23 395	0.24	110 066	113 019	2.7%	13,2% <sup>4</sup>
EU MAP: $F_{ylätaso}$	35 094	0.38	107 403	99 703	-7.2%	12.3% <sup>5</sup>
Muut vaihtoehdot						
ICES MSY periaate: $F_{MSY}$	30 382	0.32	108 505	105 027	-3.2%	12.8%
$F = 0$	0	0	114 776	140 582	22.5%	-100 %
$F_{pa}$	53 002	0.63	102 799	79 995	-22.2%	96.8%
$F_{lim}$	67 664	0.88	98 401	64 540	-34.4%	151.2%
Kutukanta (2021) = $B_{lim}$	92 465	1.46	88 952	40 800	-54.1%	243.3%
Kutukanta (2021) = $B_{pa}$	74 971	1.03	95 930	57 100	-40.5%	178.4%
Kutukanta (2021) = $MSY B_{trigger}$	72 138	0.97	96 913	60 000	-38.1%	167.85%
$F = F_{2019}$	26 947	0.28	109 283	108 942	-0.312%	0.06%

<sup>1</sup>) EU:n monivuotinen suunnitelma (MAP, multiannual plan) (EU, 2016)

<sup>2</sup>) 2021 kutukanta suhteessa 2020 kutukantaan.

<sup>3</sup>) 2020 saalis suhteessa vuodelle 2019 annettuun neuvonantoon (26 932 t).

<sup>4</sup>) 2020 saalis suhteessa vuoden 2019 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman alarajasta (20 664 t).

<sup>5</sup>) 2020 saalis suhteessa vuoden 2019 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman ylärajasta (31 237 t).

## 1.4. Pohjanlahti (ICES-alueet 30 ja 31): silakan kutukanta aiemmin arvioitua pienempi—saalis pienentynyt neljänneksellä vuodesta 2016

Vuonna 2018 ICES yhdisti Selkämeren ja Perämeren silakkakannat Pohjanlahden silakkakannaksi, joten kanta-arvio ja suositus tehdään samalle säätelyalueelle (MU3), jolle myös kiintiö on asetettu. ICES:n johtopäätösten mukaisesti yhdistäminen oli mahdollista, koska molempien alueiden silakka-populaatiot ovat ominaisuuksiltaan samanlaiset, eikä populaatioiden sekoittumiselle ole varsinaista estettä. Perämeren epävarman silakkakanta-arvion ei uskota paranevan ilman kaikuluotaustutkimuksia, jotka puolestaan eivät ole taloudellisesti järkeviä saaliin pienuuden vuoksi. Selkämeren silakkakantaa huomattavasti pienemmän Perämeren kannan katsotaan myös olevan turvassa ylikalastuksel-

ta vaikeampien kalastusolosuhteiden (pitkäkestoinen jääpeite sekä huonosti tehokkaaseen troolaukseen soveltuvat alueet) ja Selkämeren huomattavasti vähäisemmän silakkaan kohdistuvan kaupallisen kiinnostuksen vuoksi.

Vuonna 2018 Pohjanlahden kokonaissilakkasaalis oli noin 97 366 tonnia (Selkämeri 94 980 t ja Perämeri 2 386 t) (kuva 6), mikä oli 7 % edellisvuotista pienempi ja 25 % pienempi kuin vuonna 2016. Suomalaiset kalastivat tästä määrästä 83 % (80 870 tonnia). Noin 95 % suomalaisten saaliista kalastettiin trooleilla, 5 % rysillä ja 0,1 % verkoilla. Suomalaisten vuonna 2018 Selkämereltä kalastamaa saalista purettiin Ruotsiin 10 395 tonnia.

Saaliin käyttötarkoituksesta riippuen voidaan samalla välivesitroolilla kalastaa koostumukseltaan hieman erilaista kannan osaa eri syvyysvyöhykkeistä – pohjan läheltä kalastetaan yleensä etupäässä ihmisravinnoksi tarkoitettuja isompia ja vanhempia kaloja, kun taas lähempänä pintaa saadaan saaliiksi enemmän pieniä yksilöitä, jotka käytetään pääasiassa tuotantoeläinten rehuksi. Näitä kalastusmuotoja on niiden toisistaan erottamiseksi kutsuttu pelagiseksi eli pinta- tai välivesitroolaukseksi ja pohjatroolaukseksi, vaikka varsinaisesta pohjaa laahaavasta troolauksesta ei Suomen vesillä olekaan kysymys. Vuoden 2018 kaikilta merialueilta Suomeen puretusta saaliista noin 86 % käytettiin rehuksi ja 14 % ihmisravinnoksi.

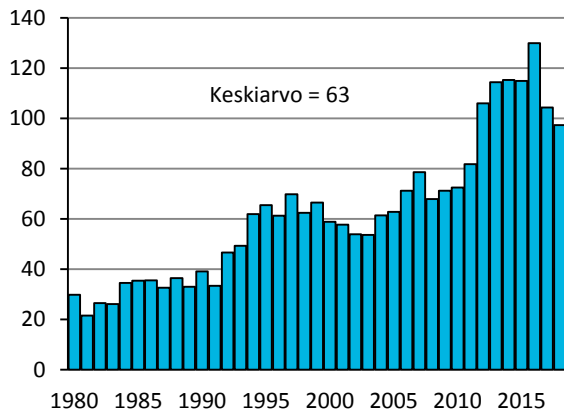
Yhdistetyn kalakannan mallinnuksessa käytettäviä asetuksia ja parametreja tarkistettiin ja kannalle laskettiin uudet viitearvot vuonna 2018. Tämän vuoden arviossa kalakannan biomassan taso on korjaantunut edellisvuotisista arvioista alaspäin ja kalastuskuolevuuden taso vastaavasti kasvanut viimevuotisista niin merkittävästi, että ICES ei hyväksynyt kalakantamalliin perustuvaa arviota, vaan arvio perustuu periaatteeseen, jota sovelletaan epävarmoihin tuloksiin päätyviin arvioihin. Tästä syystä kannan tilaa kuvaavia parametreja tarkastellaan suhteellisina, eikä viitearvoja huomioida. Syy tilanteeseen on arviossa käytetyn mallin herkkyyys saaliiden nopealle ja voimakkaalle laskulle ja kaiku- luotaustulosten vaihteluille.

Vuonna 2019 laaditun arvion mukaan kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 on kasvanut vuodesta 2010, ja kantaa on hyödynnetty jo seitsemän vuotta historiallisesti korkeimmalla tasollaan.

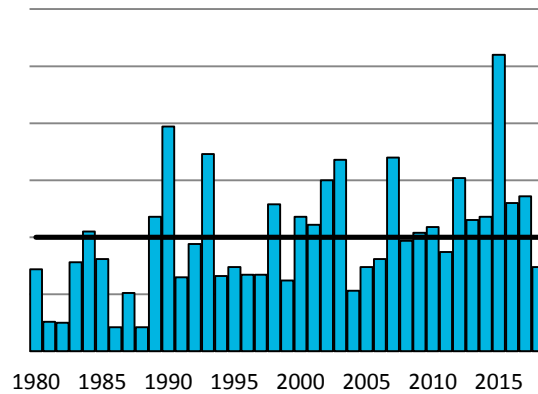
Pohjanlahdella kutevan silakkakannan biomassa (kuva 6) oli pienimmillään 1980-luvun alussa. Biomassa kasvoi yli kolminkertaiseksi vuosina 1982–1994. Tällöin silakkaa ravinnokseen käyttävä turska väheni Pohjanlahdella, alkoi keskimääräistä lämpimämpien vuosien ajanjakso ja syntyi useita perättäisiä runsaita silakkavuosisluokkia. Vuosina 1994–2003 kutukanta pienentyi, mutta on ollut kasvusuunnassa koko 2000-luvun aina vuoteen 2013 asti, minkä jälkeen se on pienentynyt reilun neljänneksen. Kaikuluotauksissa havaitut biomassat ovat jaksolla 2007–2018 olleet suurimmillaan vuosina 2014 ja 2015, mutta vuonna 2018 pienimmillään (kuvat 7 ja 8, ks. myös kappale 1.5). Kutukannan biomassa näyttäisi olevan tällä hetkellä lähellä 2000-luvun alun tasoa.

Vuosien 1972–2002 tarkastelujaksolla silakan lisääntyminen on onnistunut vuoden 1988 jälkeen enimmäkseen keskimääräisesti tai keskimääräistä paremmin. Vuoden 2002 hyvissä olosuhteissa syntynyt vuosiluokka oli ensimmäinen selvästi edellisiä suurempi ja vuoden 2006 vuosiluokka sekä vuoden 2010 jälkeen syntyneet vuosiluokat ovat reilusti keskimääräistä suurempia (kuva 6).

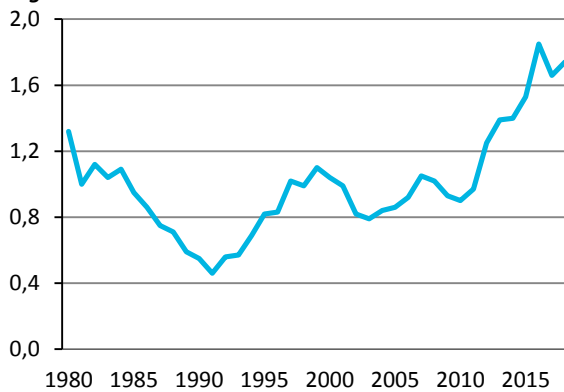
Saalis, tuhatta tonnia. *Landings, thousand tonnes.*



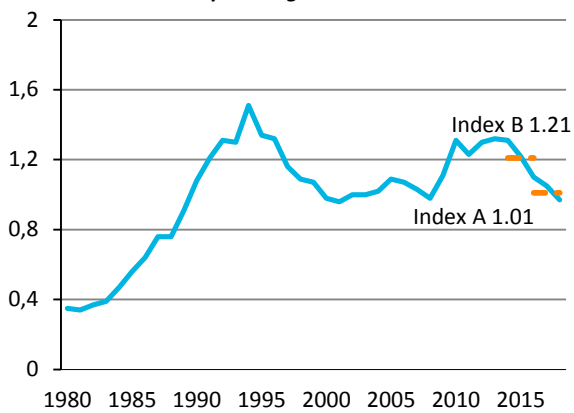
Vuosiluokan koko 1-vuotiaana. *Recruitment at age 1.*



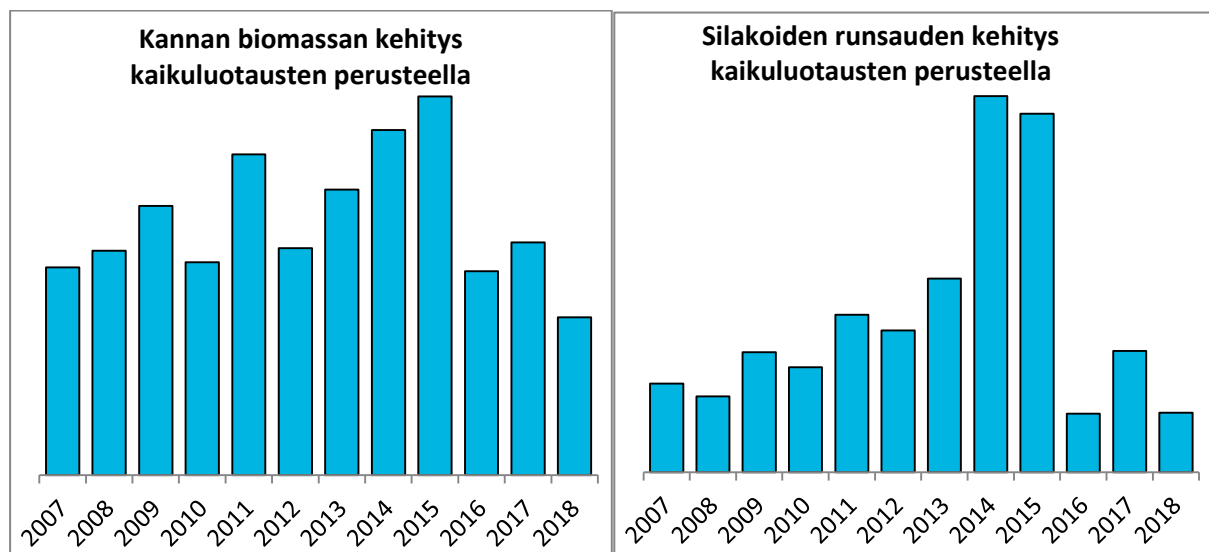
Kalastuskuolevuus, ikäryhmät 3-7. *Fishing mortality, ages 3-7.*



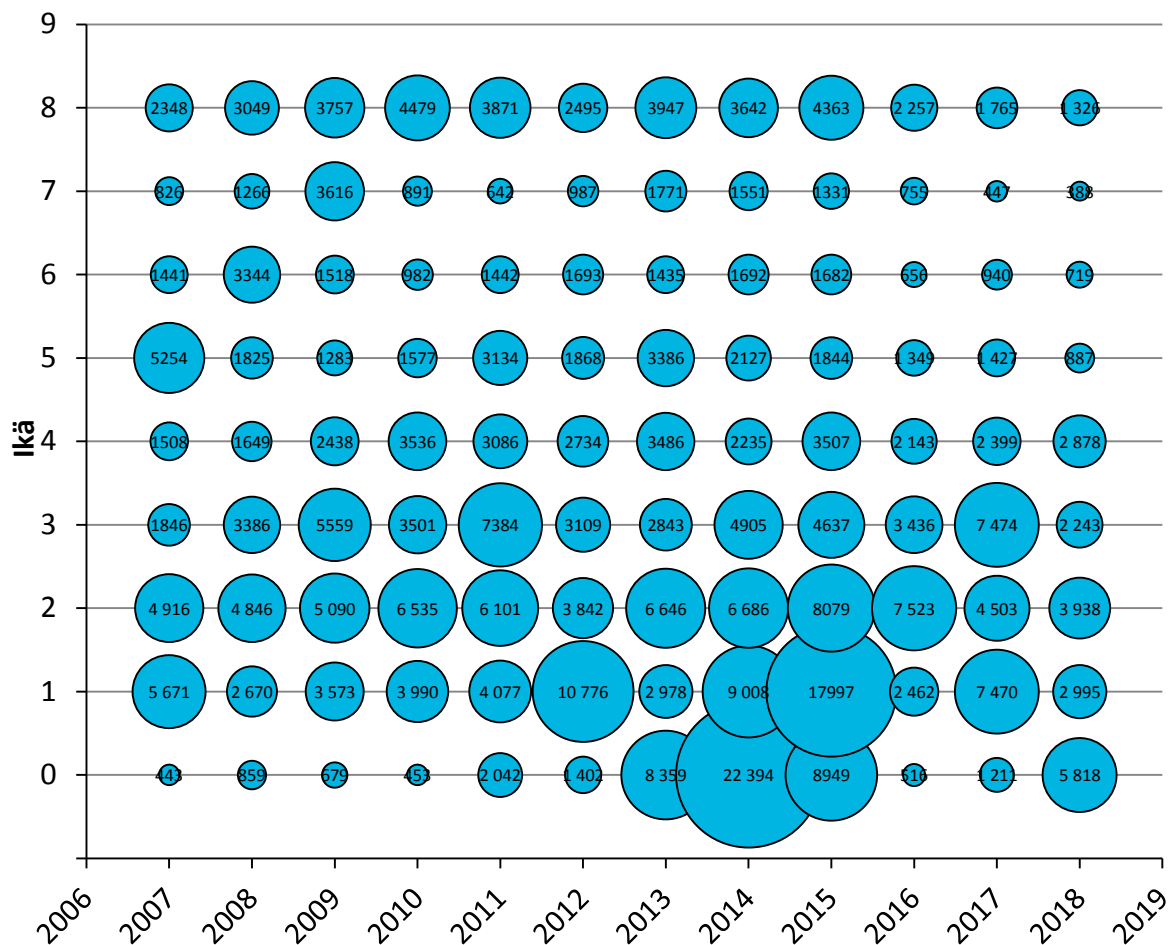
Kutukannan koko. *Spawning stock biomass.*



**Kuva 6.** Silakkakannan kehitys Pohjanlahdella: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–7 ja kutukannan biomassa suhteessa aikasarjan keskiarvoon. *The development of the herring stock in the Gulf of Bothnia: landings, age 1 recruitment by year class, fishing mortality in age groups 3–7, and spawning stock biomass relative to the mean of the time-series.*



**Kuva 7.** Pohjanlahden silakkakannan biomassan ja silakoiden runsauden kehitys vuodesta 2007 alkaen Selkämerellä tehtyjen kaikuluotausten perusteella. Vuonna 2012 kaikuluotauksista pystyttiin tekemään vain puolet tavoitteesta, mikä heikensi sen vuoden luotustuloksen luotettavuutta. *The development of biomass and abundance indices of herring in the Gulf of Bothnia, based on acoustic surveys in the Bothnian Sea since the year 2007. In 2012, only half of the intended survey could be performed, which weakened the reliability of the survey result.*



**Kuva 8.** Silakan vuosiluokkien runsaus ikäryhmittäin Selkämerellä tehdyissä kaikuluotaustutkimuksissa. Vuonna 2012 kaikuluotauksista pystyttiin tekemään vain puolet tavoitteesta, mikä heikensi luotau tuloksen luotettavuutta. *Herring abundance in the Bothnian Sea by year-class and at age according to acoustic surveys.*

#### 1.4.1. Kalastussuositus ja sen perusteet

EU:n monivuotinen säätelysuunnitelma pitää sisällään Pohjanlahden silakkakannan. Säätelysuunnitelmaa ei kuitenkaan voi soveltaa, koska kanta-arvion tulokset eivät täyttäneet 1-kategorian analyttisen arvion vaatimuksia.

ICES:n vuonna 2019 antama neuvonanto perustuu kutukannan suhteellisen koon kehityssuuntaan, joka katsotaan kahden viimeisen vuoden keskiarvona tuotetun indeksin (index A=1.01) suhteesta niitä edeltävien kolmen vuoden keskiarvoon (index B=1.21) (0,83), jolla kerrotaan viimeisin toteutunut saalis (97 366 t). Tämän lisäksi on sovellettu varovaisuusperiaatetta, jossa edellä saatu luku kerrotaan 0,8:lla. Neuvonannon mukaan saaliin ei tule ylittää 65 018 tonnia vuonna 2020 (ICES 2019b).

#### 1.5. Silakan kanta-arvioiden luotettavuus

Kalakanta-arvioiden luotettavuus riippuu sekä lähtötietojen laadusta että arvioinnissa käytettävistä malleista ja niihin sisältyvistä oletuksista. Virhelähteitä voivat olla esimerkiksi huonosti saalista edustava näytteenotto, iänmääritysten epävarmuus, saaliiden ja pyyntitietojen virheellinen rekisteröinti, yksikkösaaliiden vertailukelpoisuuden heikentyminen pyydysten ja pyynnin kehittymisen vuoksi sekä muutokset kalojen käyttäytymisessä ja biologisissa ominaisuuksissa.



### 1.5.1. Itämeren pääallas, Saaristo- ja Ahvenanmeri sekä Suomenlahti

Itämeren pääaltaalle, Saaristo- ja Ahvenanmerelle sekä Suomenlahdelle laadittu silakkakanta-arvio perustuu saaliin määrää ja koostumusta koskeviin tietoihin sekä kaikuluotauksiin. Kanta koostuu useista ominaisuuksiltaan erilaisista, mutta keskenään sekoittuvista osapopulaatioista, mikä aiheuttaa populaatioanalyysiin epävarmuutta.

Vaikka kaikuluotausten alueellinen kattavuus on parantunut aiemmista vuosista, ne eivät kuitenkaan kata täydellisesti koko aluetta ja ovat painottuneet eri tavoin eri alueille eri vuosina. Viime vuosien vaihtelu kaikuluotausten arviossa vuoden 2014 vuosiluokasta on aiheuttanut muutoksen arvioihin kannan biomassan ja kalastuskuolevuuden kehityksestä.

Alueen viimeisimmissä kanta-arvioissa on jälleen epävarmuutta silakan ja kilohailin sekakalastuksen saalisosuuksien ilmoittamisessa. Vuodesta 2005 eteenpäin on lajittelemattoman saaliin maihin tuonti EU:n jäsenvaltioissa ollut kielletty, ellei saaliin koostumuksen varmistamiseksi ole ollut järjestetty toimivaa seurantaa, mutta joissain maissa raportoinnin luotettavuus on todettu jälleen ongelmaksi.

Alustavien tutkimusten mukaan Itämeren pääaltaan ja Suomenlahden silakkakanta sekoittuu myös läntisen Itämeren (ICES osa-alueet 22–24) silakkakannan kanssa eteläisellä pääaltaalla, mutta sekoittumisen määrää ei ole toistaiseksi pystytty arvioimaan eikä sitä ole otettu huomioon arviossa.

Viimeisimmän arvion mukaan kutukannan biomassa vuonna 2017 oli 8 % suurempi ja kalastuskuolevuus 11 % pienempi kuin vuonna 2018 tehdyssä arviossa.

### 1.5.2. Riianlahti

Riianlahden silakkakanta-arvio perustuu saaliin määrää ja koostumusta sekä kalastusta koskeviin tietoihin ja kaikuluotauksiin. Rekrytoituvan vuosiluokan koon ennustamisessa tukeudutaan myös ympäristöindekseihin (veden lämpötilaan ja eläinplanktonin määrään). Viimeisimmässä kanta-arviossa vuodelle 2016 annettu biomassa-arvio oli 12 % suurempi ja kalastuskuolevuuden arvio 11 % pienempi kuin edellisessä kanta-arviossa.

### 1.5.3. Pohjanlahti

Pohjanlahden silakan kanta-arvio perustuu SAM-malliin. Mallin virittämiseen käytetyt runsausindeksit on saatu kaikuluotauksista, mutta myös kutuparviin kohdistuvasta rysäpyynnistä, jonka aineistossa vuosien välistä vertailukelpoisuutta on pyritty parantamaan.

Vuosien 2017 ja 2018 kaikuluotaustutkimuksien tuloksina saadut biomassa- ja runsausindeksit muuttivat kalakantamallilla tehtyjen kanta-arvioiden kehitystuloksia nostamalla jälleen kalastuskuolevuuden tasoa ja laskemalla kutubiomassan tasoa. Näiden tasojen pitkäaikaisen ja merkittävän muutoksen johdosta ICES luokitteli Pohjanlahden silakkakannan arvion kategoriaan 3, missä kannan koon sekä kalastuskuolevuuden kehitystä kuvataan vain suhteellisesti. Tämän johdosta sille ei myöskään laadita saalisennusteita eikä viitearvoja voi soveltaa. Vuoden 2012 kaikuluotaukset kattoivat vain noin puolet edellisvuotisista luotauslinjoista ja koetroolauksista, mikä aiheuttaa epävarmuutta sen vuoden luotaustuloksiin.

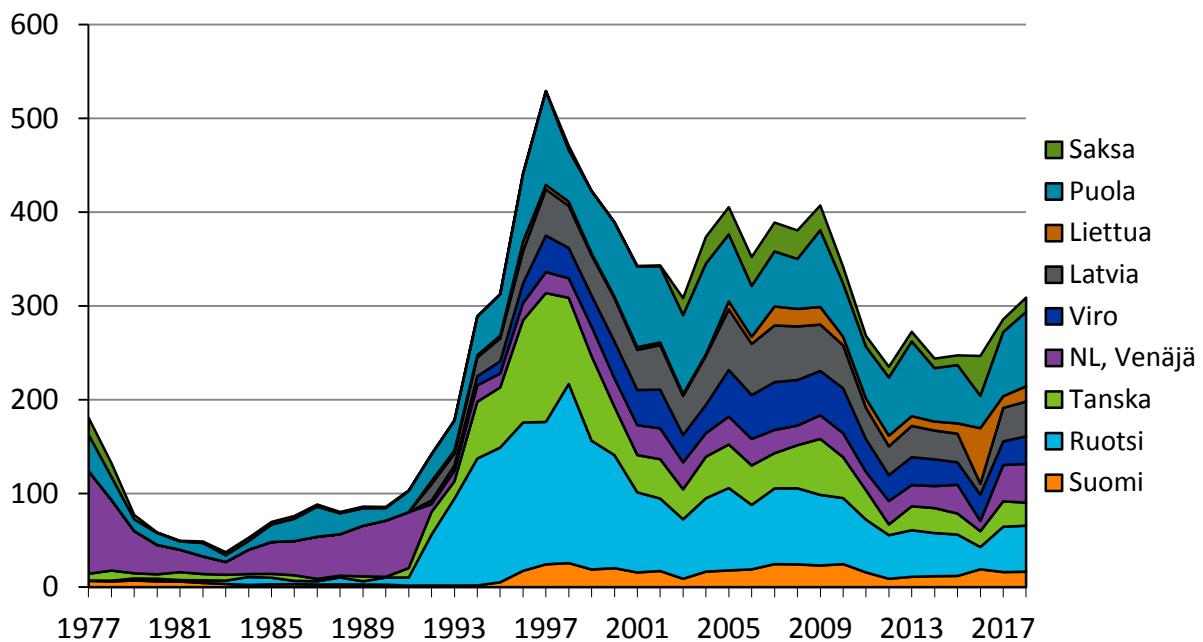
## 2. Kilohaili

Jukka Pönni

### 2.1. Itämeren kilohailin saalis kasvoi hieman

Vuonna 2018 Itämerestä kalastettiin kilohailia 308 800 tonnia, mikä on n. 23 100 tonnia (8 %) enemmän kuin vuonna 2017, ja noin 58 % ennätysvuonna 1997 saadusta saaliista (kuvat 9 ja 10). Itämeren kilohailisaalis saatiin pääosin silakan ja kilohailin sekakalastuksesta sekä sivusaaliina silakan troolikalastuksesta. Suomen kilohailisaalis oli 16 400 tonnia.

**Saalis, tuhatta tonnia. Landings, thousand tonnes.**



**Kuva 9.** Itämeren kilohailisaalis maittain vuosina 1977–2018. *Baltic sprat catches by country in the years 1977–2018.*

### 2.2. Kilohailin kutukanta ja kalastuskuolevuus pysyivät suurin piirtein edellisvuotisella tasolla

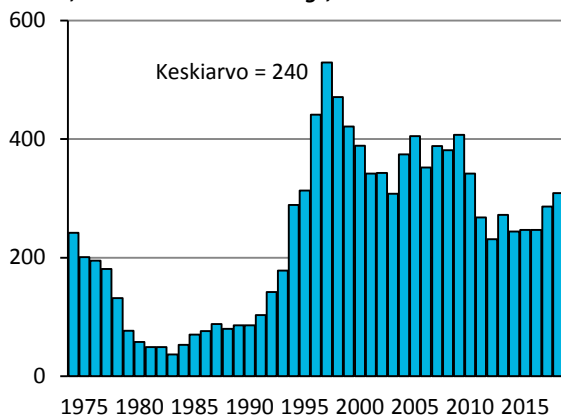
Runsaimmin kilohailia tavataan Itämeressä pääaltaan itäosissa ja Suomen rannikkovesistä Saaristomerellä ja Suomenlahdella (kuva 4b). Kilohailikannan ollessa pieni kilohailia esiintyy myös Suomen vesialueilla vähälukuisesti. Vaikka kilohaili on hyvinä vuosinaan Itämeren pääaltaalla olennaisesti runsaampi kuin silakka, Selkämerellä se on aina vähälukuinen silakkaan verrattuna, samoin Riianlahdella se näyttää välttävän. Vuonna 1977 alkaneen seurantajakson aikana kilohaili on ollut vähälukuinen, kun turskaa on ollut paljon ja runsaslukuinen turskakannan ollessa pieni.

Turskan taannuttua Itämeren kilohailikanta runsastui nopeasti 1990-luvulla, ja kutukanta oli huipussaan 1996. Vaikka kanta sittemmin pienentyi, se on pysynyt selvästi runsaampana kuin 1980-luvulla. Vuonna 2018 kilohailin kutukanta (1 121 000 tonnia) oli kooltaan 4 % edellisvuotta pienempi, ja noin 58 % ennätysvuoden 1996 kutukannasta. Vuoden 2014 suuri vuosiluokka vaikuttaa vielä voimakkaasti kutukannan koossa.

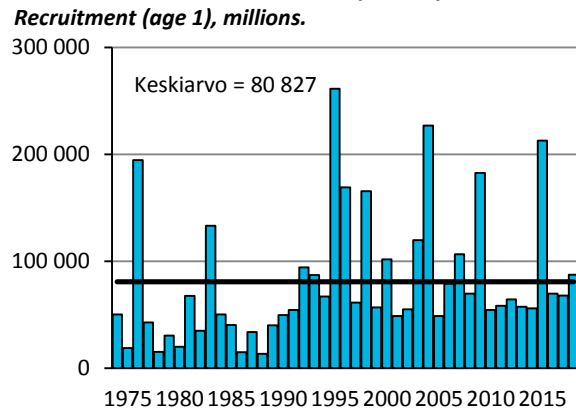
Kilohailin kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–5 ( $F = 0,32$ ) vuonna 2018 pysytteli edellisvuotisella tasollaan (kuva 10) ja ylitti MSY-periaatteen ( $F_{MSY} = 0,26$ ), mutta oli vielä varovaisuusperiaatteen mukaisella kalastuskuolevuuden tasolla ( $F_{pa} = 0,32$ ).

Kilohailin lisääntyminen onnistui erittäin hyvin vuonna 2003, 2006 ja myös vuonna 2008 hyvin. Vuosiluokat 2009–2013 olivat puolestaan keskimääräistä heikompia. Vuoden 2014 vuosiluokka oli jälleen erittäin iso, kolmanneksi suurin koko 1974–2016 aikasarjassa. Vuosina 2015 ja 2016 lisääntyminen oli keskimääräistä heikompaa, mutta vuoden 2017 vuosiluokka oli jälleen hieman keskimääräistä vahvempi.

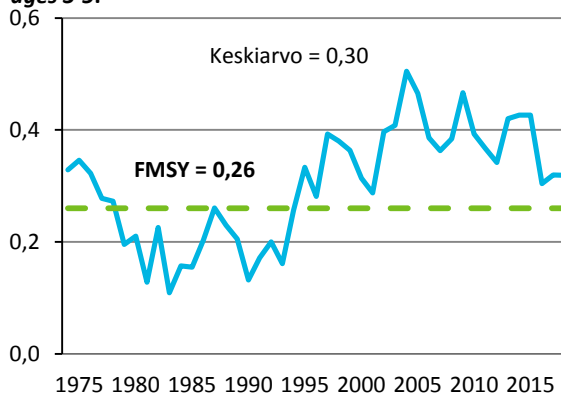
Saalis, tuhatta tonnia. *Landings, thousand tonnes.*



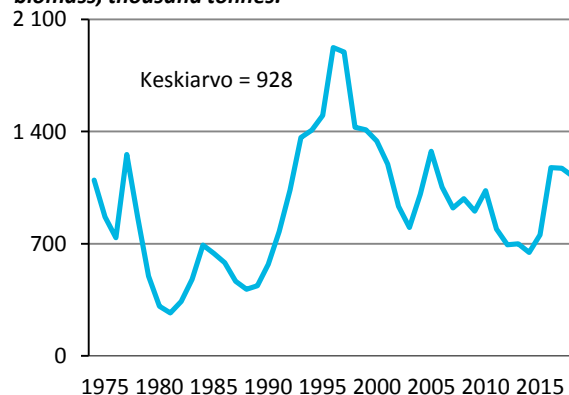
Vuosiluokan koko 1-vuotiaana, miljoonaa yksilöä. *Recruitment (age 1), millions.*



Kalastuskuolevuus, ikäryhmät 3-5. *Fishing mortality, ages 3-5.*



Kutukannan koko, tuhatta tonnia. *Spawning stock biomass, thousand tonnes.*



**Kuva 10.** Itämeren kilohailikannan kehitys: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ikäryhmissä 3–5 ja kutukannan biomassa. *The development of the sprat stock in the Baltic Sea: landings, age 1 recruitment of each year class, fishing mortality in age groups 3–5, and spawning stock biomass.*

Koska kilohailisaalis saadaan pääosin silakan ja kilohailin sekakalastuksesta, on säätelyssä otettava ensisijaisesti huomioon eri silakkakantojen tila ja säätelyyn annetut suositukset niillä alueilla, joilla molempia lajeja esiintyy. Tämä on perinteisesti huomioitu Itämeren pääaltaalla, missä molempien lajien esiintyminen ja kalastus on ollut ympärivuotista samoilla alueilla. Viimeaikaisilla syksyn kaiku- luotauk- ja koetroulausmatkoilla on havaittu, että kilohailin esiintyminen on painottunut Itämeren pääaltaan pohjois- ja itäosiin sekä Suomenlahdelle ja enenevässä määrin myös Selkämerelle, ja täten kilohailikiintiön täyttyminen saattaa uhata myös silakkakiintiöiden täysimittaista hyödyntämistä. Suomen kiintiöosuuksien hallinnoinnin kannalta onkin olennaista, että kilohailikiintiöstä varataan riittävän suuri osa pelagisessa troolauksessa silakan sivusaaliina saatavalle kilohailille.

Vuodesta 2005 lähtien pelagista sekakalastusta harjoittavilla EU:n aluksilla ei ole ollut lupaa purkaa saalistaan maihin, ellei tehokasta lajikohtaisten saaliiden seuranta ole järjestetty. Tämän katsottiin

vähentäneen saalisilmoitusten lajikohtaista vääristymistä, mutta joissain Itämeren maissa raportointin luotettavuus on todettu jälleen ongelmaksi.

### 2.2.1. Ennusteet ja suositukset

Suurimman sallitun saaliin mukaisella kalastusteholla ( $F_{2019} = 0,34$ ) kalastettaessa Itämeren kilohailisaalis on noin 313 000 tonnia vuonna 2019 ja kutukannan oletetaan pienenevän vuoden 2018 1 121 000 tonnista 1 103 000 tonniin vuonna 2019. Mikäli kalastusta jatketaan samalla teholla, kutukanta pienenesi noin 989 032 tonniin vuoteen 2020 mennessä ja kasvaisi hieman, noin 1 005 085 tonniin vuoteen 2021 (taulukko 3). MSY-periaatteen mukaisesti vuodesta 2019 eteenpäin kalastettaessa saalis olisi 225 786 tonnia vuonna 2020.

Tulevat saalismahdollisuudet riippuvat hyvin paljon vuosien 2019 ja 2020 vuosiluokkien voimakkuudesta. Vuoden 2019 vuosiluokka edustaa 9 %:a vuoden 2020 saalisennusteesta ja vuoden 2020 vuosiluokka 42 %:a vuoden 2021 kutukannan koon arviosta. Ennusteen arviot perustuvat olettamukseen, että em. vuosiluokat ovat vähintään vuosien 1991–2018 keskimääräisellä tasolla. Pitkän aikajakson kestävä hyödyntämistaso on myös riippuvainen luonnollisesta kuolevuudesta, joka on yhteydessä turskan runsauteen.

ICES:n vuonna 2019 antaman luokituksen mukaan kantaa hyödynnetään yli kestävän hyödyntämistason. Luokitus perustuu viimeisimpään arvioon nykyisen kalastuskuolevuuden ( $F = 0,32$ ) tasosta, joka on varovaisuusperiaatteen ( $F_{pa} = 0,32$ ) mukaisella tasolla, mutta MSY-periaatteen ( $F_{MSY} = 0,26$ ) mukaisen tason yläpuolella sekä kutukannan (1 121 000 t) tasosta, joka on selkeästi kutukannan biomassan vastaavia viitearvoja korkeampi.

ICES:n Itämeren kilohailikannalle antaman EU:n monivuotista suunnitelmaa (MAP) ja MSY-periaatetta noudattavan neuvonannon mukaan vuoden 2020 saaliin tulee asettua MAP:ssa määritetyn, tavoitteena olevan kalastuskuolevuuden mukaisen saaliin vaihteluvälille 169 965–233 704 tonniin. MSY-tasoa (225 786 tonnia) ei kuitenkaan saa ylittää kuin ainoastaan MAP:ssa määritetyissä olosuhteissa. Lisäksi ICES suosittelee alueellista kalastuksen säätelyä ICES-osa-alueiden 25 ja 26 pelagisille kalakannoille, sillä niiden kalastus heikentää alueella esiintyvän turskan ravintovaroja. Kaikuluotaus- ja pohjatutkimusten mukaan silakkaa ja kilohailia on vähän siellä, missä turskakanta on runsain (kuva 4). Kalastuksen painopisteen siirtäminen pohjoisemmaksi saattaisi myös vähentää silakan ja kilohailin ravintokilpailua ja parantaa täten yksilöiden kasvua.

**Taulukko 3.** Itämeren kilohailille laaditut ennusteet. Biomassat ja saaliit tonneja. *Sprat in the Baltic Sea. The catch options. Weights in tonnes.*

A) Perusteet saalisennusteille. *The basis for catch scenarios.*

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–5 (2019)	0.34	ICES (2019a)	Suurimman sallitun 2019 saaliin (TAC) mukaan *
Kutukanta (2019)	1103000	ICES (2019a)	Tonneissa
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2019)	59567000	ICES (2019a)	Kaikuluotauksiin perustuva arvio (tuhatta yksilöä)
Lisääntyminen 1-vuotiaat (2020-2021)	86541000	ICES (2019a)	Geometrisen keskiarvo vuosilta 1991–2018 (tuhatta yksilöä)
Saalis (2019)	313000	ICES (2019a)	Suurimman sallitun saaliin (TAC) mukaan* (tonneissa)

\* TAC rajoite vuonna 2019 313 100 t (EU:n osuus 270 200 t + Venäjän kiintiö 42 300 t).

B) Saalisennusteet. *Catch scenarios.*

Ennuste	Saalis (2020)	F(2020)	Kutukanta (2020)	Kutukanta (2021)	Kutukannan muutos % <sup>2</sup>	Muutos edelliseen neuvonantoon % <sup>3</sup>
Oletus ICESin neuvonannossa						
EU MAP <sup>1</sup> : $F_{MSY}$	225786	0.26	1016161	1078106	6.1	-25
EU MAP: $F_{alataso}$	169965	0.19	1039158	1147044	10.4	-25 <sup>4</sup>
EU MAP: $F_{ylataso}$	233704	0.27	1012935	1068721	5.5	3-25 <sup>5</sup>
Muut vaihtoehdot						
ICES MSY periaate: $F_{MSY}$	225786	0.26	1016161	1078106	6.1	-25
$F = 0$	0	0	1106000	1365000	23	-100
$F_{pa}$	271531	0.32	995806	1023563	2.8	-9.8
$F_{lim}$	322416	0.39	973660	963848	-1.01	7.1
20% vähennys TAC:hen <sup>6</sup>	250487	0.29	1005314	1048727	4.3	-17
Kutukanta (2021) = $B_{lim}$	876813	1.58	668231	410550	-39	191
Kutukanta (2021) = $B_{pa}$	697322	1.08	781959	569558	-27	132
Kutukanta (2021) = $MSY B_{trigger}$	697322	1.08	781959	569558	-27	132
$F = F_{2019}$	286927	0.34	989032	1005085	1.62	-4.7

1) EU:n monivuotinen suunnitelma (MAP, multiannual plan) (EU, 2016)

2) 2021 kutukanta suhteessa 2020 kutukantaan.

3) 2020 saalis suhteessa vuodelle 2018 annettuun neuvonantoon (301 125 t)

4) 2020 saalis suhteessa vuoden 2019 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman alarajasta

5) 2020 saalis suhteessa vuoden 2019 neuvonantoon EU:n monivuotisen säätelysuunnitelman ylärajasta

6) TAC=Total Allowable Catch=suurin sallittu saalis

## 2.3. Kilohailin kanta-arvion luotettavuus

Kalakanta-arvioiden luotettavuus riippuu lähtötietojen laadusta, arvioinnissa käytettävistä malleista ja malleihin sisältyvistä oletuksista. Virhelähteitä voivat olla esimerkiksi huonosti saalista edustava näytteenotto, iänmäärittysten epävarmuus, saaliiden ja pyyntitietojen virheellinen rekisteröinti, pyydysten ja pyynnin kehittymisestä aiheutuva yksikkösaaliiden vertailukelpoisuuden heikentyminen sekä muutokset kalojen käyttäytymisessä ja biologisissa ominaisuuksissa.

Itämeren kilohailin kanta-arvio perustuu kaikuluotauksiin sekä saaliin määrää ja koostumusta koskeviin tietoihin. Arvioissa käytetyt saalis- ja kaikuluotauksetutkimuksista saadut aineistot ovat ikäraken-teidensa puolesta johdonmukaisia niin sisäisesti kuin myös toisiinsa verraten. Luonnollisen kuolevuuden vuosittaiset arviot perustuvat vuosina 2012–2017 laskentoihin, joissa vastaava turskakannan koko on otettu huomioon. Tästä johtuen arviot biomassaa, kalastuskuolevuutta ja vuosiluokkien voimakkuuksia kuvaavista tasoista vaihtelevat eri vuosina.

Vuoden 2019 arviointitulosten mukaan kilohailikannan biomassa vuonna 2017 oli 10 % pienempi kuin vuotta aikaisemmin tehdyssä arviossa ja vastaava kalastuskuolevuuden arvio oli 15 % suurempi; vuoden 2016 vuosiluokka (1-vuotiaina) arvioitiin 15 % pienemmäksi kuin vuoden 2018 arviossa. Tämän vuoden edellisvuotista pienempään saalissuositukseen vaikutti pienentynyt arvio kutukannan koosta sekä odotettavissa oleva, kutukannan kokoon vaikuttavan vuoden 2014 vuosiluokan pieneneminen.

### 3. Turska

Jari Raitaniemi & Jukka Pönni

#### 3.1. Itämeren läntisessä turskakannassa heikko vuosiluokka, itäinen kanta edelleen pienentynyt

Itämeren tärkeimpiä turskakantoja säädellään pääasiassa suurimman sallitun saaliin (TAC) avulla. Tämän lisäksi käytetään teknistä säätelyä (silmäharvuudet ja pyydysten ominaisuudet), vuodenaikaisia ajallisia kalastuskieltoja sekä kalastukselta suljettuja alueita. Vuoden 2015 alusta lähtien on ollut voimassa saaliin poisheittokielto sekä turskan vähimmäisviitekoko 35 cm kaupalliseen kalastukseen (alle 35-senttisiä turskia ei saa myydä elintarvikkeeksi). Nämä korvasivat aiemman 38 sentin alamittan. Säätelytoimien tarkoituksena on saada sekä läntinen että itäinen turskakanta tuottaviksi. Molemmissa kalakannoissa saaliskokaisen turskan määrä on ollut viime vuosina pienehkö, mutta läntisen kannan yli kymmeneen vuoteen runsain poikasvuosiluokka 2016 on parantanut tilannetta; sen jälkeisten heikkojen vuosiluokkien vuoksi kiintiötä kuitenkin esitettiin pienennettäväksi. Itäiselle turskakannalle puolestaan esitettiin kalastuskieltoa vuonna 2020.

#### 3.2. Läntinen turskakanta (ICES-alueet 22–24) voimistunut ja kalastuskuolevuus pienentynyt

Vuonna 2018 Itämeren läntisen turskakannan tilastoitu saalis oli 5 312 tonnia, mistä vapaa-ajan kalastuksen saaliiksi arvioitiin 1 600 tonnia. Tämän lisäksi samalta säätelyalueelta (ICES-alueet 22–24) kalastettiin itäiseen kantaan kuuluvaa turskaa 4 905 tonnia. Läntisen turskakannan kalastus perustuu pääasiassa ensimmäistä kertaa kalastuksen kohteeksi tulevaan vuosiluokkaan. Kalastuskuolevuuden arvo vuonna 2018 ( $F_{3-5} = 0,37$ ) oli vuodesta 2013 jatkuneesta pienentymisestä huolimatta edelleen suurempi kuin tavoitteeksi asetettu kestävä enimmäistuoton mukainen kalastuskuolevuuden taso ( $F_{MSY} = 0,26$ ) (taulukko 4).

Yli vuosikymmeneen runsaimman vuoden 2016 vuosiluokan sekä kaupalliseen ja vapaa-ajan kalastukseen asetettujen kalastusrajoitusten ansiosta kutukanta kasvoi edellisvuodesta. Sen odotetaan kuitenkin heikkenevän vuonna 2020, koska vuosien 2015, 2017 ja 2018 vuosiluokat ovat erittäin heikkoja.

Kanta-arviossa on mukana vain yksilöt, joiden arvioidaan lisääntyneen ICES-alueilla 22–24, ts. itäiseen turskakantaan kuuluviksi arvioidut yksilöt lasketaan osaksi itäistä turskakantaa. Arvion mukaan kutukannan biomassassa on ollut pitkään varovaisuus- ja MSY-periaatteiden mukaista tasoa alempi ( $B_{pa} = 21\,876$  tonnia =  $MSY\ B_{trigger}$ ) ja vuodesta 2008 kannalle määritetyn heikentyneen tuotantokyvyn biomassan tienoilla ( $B_{lim} = 14\,500$  t), mutta on kasvanut kahtena viime vuonna ja on lähellä  $MSY\ B_{trigger}$ -tasoa (kuva 11). Vuosiluokkia 2001, 2003 ja 2016 lukuun ottamatta kaikki vuosiluokat 2000-luvulla ovatkin olleet pitkäaikaista keskiarvoa heikompia (kuva 11).

**Taulukko 4.** Läntisen turskan saalisennuste vuodelle 2019. Painot tonneissa. *Catch forecast for western Baltic cod for the year 2019. Weights in tonnes.*A) Perusteet saalisvaihtoehtoille. *The basis for the catch options.*

Parametri	Arvo	Lähde	Selitys
F ikäryhmissä 3–5 (2019)	0,33	ICES (2019a)	Vuodelle 2019 asetetun saalisrajoitteen mukaan.
Kutukanta (2020)	29 613	ICES (2019a)	Vuodelle 2019 asetetun saalisrajoitteen mukaan.
Lisääntyminen <sub>1-vuotiaat</sub> (2019)	2 226	ICES (2019a)	SAM-kanta-arvio (tuhatta yksilöä).
Lisääntyminen <sub>1-vuotiaat</sub> (2020)	11 659	ICES (2019a)	Otanta viimeiseltä kymmeneltä vuodelta (tuhatta yksilöä).
Lisääntyminen <sub>1-vuotiaat</sub> (2021)	11 622	ICES (2019a)	Otanta viimeiseltä kymmeneltä vuodelta (tuhatta yksilöä).
Kokonaissaalis(2019)	7 988	ICES (2019a)	Kaupallisen ja vapaa-ajan kalastuksen saaliit
Kaupallinen saalis (2019)	5 848	ICES (2019a)	Saalisrajoitteen mukaan. Laskutapa: Suurin sallittu saalis 2019 (TAC: 9 515 t) + poisheitetyt saaliin osuus kuten 2018 (4.2 %), ottaen huomioon läntisen turskan osuuden kaupallisen saaliissa ICES-osa-alueilla 22–24 vuonna 2018 (59 %)
Vapaa-ajan kalastuksen saalis (2019)	2 140	ICES (2019a)	Kolmen vuoden (2016–2018) keskiarvo

B) Saalisvaihtoehdot. SSB = kutubiomassa, EU MAP = EU:n monivuotinen suunnitelma. *Catch scenarios. SSB = spawning stock biomass, EU MAP = EU multiannual plan.*

Ennuste	Saalis (2020)*	Vapaa-ajan saalis	Kaupallinen saalis	F <sub>total</sub> (2020)	F <sub>kaupall.</sub> (2020)	Kutukanta (2021)	Kutukannan muutos % ***	% Muutos edelliseen neuvonantoon <sup>^</sup>
ICES neuvonannon perusteet								
EU MAP**: F <sub>MSY</sub>	72 415	2 140	5 105	0,26	0,18	32 310	10	-52
F = EU MAP: F <sub>MSY alataso</sub>	5 205	2 140	3 065	0,18	0,11	34 657	18	-43 <sup>^^</sup>
F = EU MAP: F <sub>MSY ylätaso</sub>	11 006	2 140	8 866	0,43	0,35	27 251	-7	-54 <sup>^^^</sup>
Muut vaihtoehdot								
F <sub>MSY</sub>	7 245	2 140	5 105	0,26	0,18	32 310	10	-52
Kaupallinen saalis = 0	2 140	2 140	0	0,07	0	38 560	32	-86
F = F <sub>pa</sub>	19 551	2 140	17 411	0,99	1,32	16 350	-44	30
F = F <sub>lim</sub>	23 904	2 140	21 764	1,45	1,00	11 054	-62	59
SSB (2021) = B <sub>lim</sub>	20 972	2 140	18 832	1,11	1,00	14 500	-51	40
SSB (2021) = B <sub>pa</sub>	15 148	2 140	13 008	0,66	0,57	21 876	-25	0,85
SSB (2021) = MSY B <sub>trigger</sub>	15 148	2 140	13 008	0,66	0,57	21 876	-25	0,85
F = F <sub>2019</sub>	9 089	2 140	6 949	0,34	0,26	29 818	2	-39

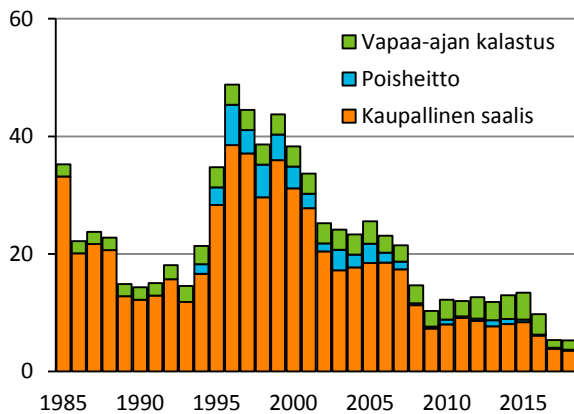
\* Sisältää kaupallisen sekä vapaa-ajan kalastuksen saaliit.

\*\* EU:n monivuotinen suunnitelma (EU, 2016a).

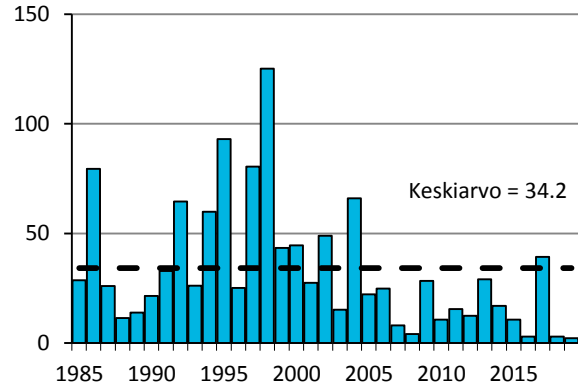
\*\*\* Vuoden 2021 kutukanta suhteessa vuoden 2020 kutukantaan.

<sup>^</sup> Kokonaissaalis 2020 suhteessa neuvonannon mukaiseen kokonaissaaliiseen 2019 (15 021 t, MAP F<sub>MSY</sub>) sisältäen kaupallisen sekä vapaa-ajan kalastuksen saaliit.<sup>^^</sup> Kokonaissaalis 2020 suhteessa neuvonannon mukaiseen kokonaissaaliiseen 2019 F<sub>MSY</sub> alatasolla kalastettaessa (9 094 t, MAP F<sub>MSY alataso</sub>) , ) sisältäen kaupallisen sekä vapaa-ajan kalastuksen saaliit.<sup>^^^</sup> Kokonaissaalis 2020 suhteessa neuvonannon mukaiseen kokonaissaaliiseen 2019 F<sub>MSY</sub> ylätasolla kalastettaessa (23 992 t, MAP F<sub>MSY ylätaso</sub>) , ) sisältäen kaupallisen sekä vapaa-ajan kalastuksen saaliit.

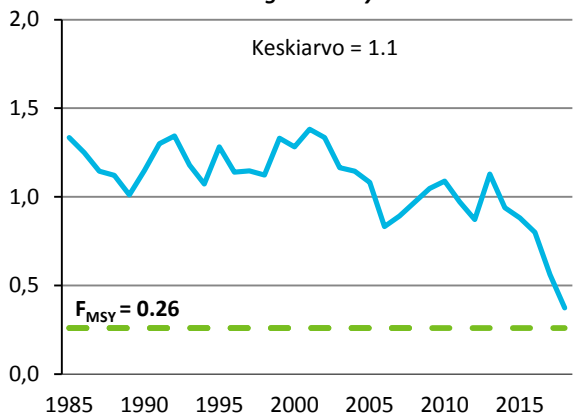
Saalis, tuhatta tonnia. Landings, thousand tonnes.



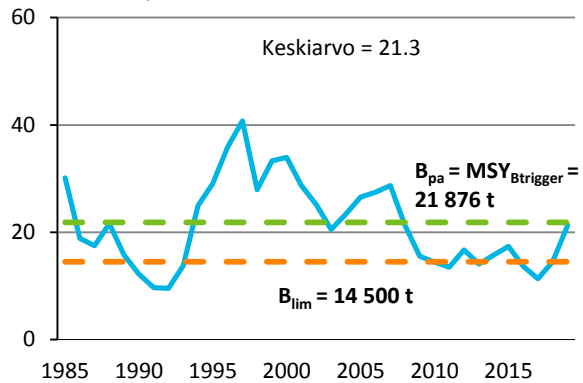
Vuosiluokan koko 1-vuotiaana, miljoonaa yksilöä. Recruitment (age 1), millions.



Kalastuskuolevuus. Fishing mortality.



Kutukannan koko, tuhatta tonnia. Spawning stock biomass, thousand tonnes.



**Kuva 11.** Itämeren läntisen turskakannan kehitys: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ja kutukan-  
nan biomassa. *The development of the western cod stock in the Baltic Sea: commercial landings (thousand  
tons), recruitment (year class at age 1, millions), fishing mortality, and spawning stock biomass (thousand tons).*

### 3.2.1. Ennusteet ja suositukset

Läntisen turskakannan kalastuskuolevuus ( $F_{3-5} = 0,37$ ) oli edelleen liian suuri kannan lisääntymis-  
potentiaaliin samoin kuin ICES:n määrittämään MSY-periaatteen mukaiseen tasoon nähden  
( $F_{MSY} = 0,26$ ), mikä vastaa 7 245 tonnin kokonaissaalista. ICES suosittelee, että EU:n monivuotista  
suunnitelmaa noudatettaessa vuoden 2020 kokonaissaalis olisi 5 205–11 006 tonnia. Vapaa-ajan  
kalastuksen turskasaaliin oletetaan EU:n säätelypäättöksestä riippuen olevan vuonna 2020 noin 2 140  
tonnia, jota vastaava kaupallinen turskasaalis on 3 065–8 866 tonnia.

## 3.3. Itäisessä turskakannassa (ICES-alueet 24–32) vähän pyyntikokoista kalaa

Vuonna 2018 Itämeren itäisen turskakannan tilastoitu saalis oli 21 605 tonnia, mistä arvioidaan heite-  
tyn pois 3 103 tonnia (kuva 12). Suomen turskasaalis oli 54 tonnia, mistä 49 tonnia saatiin verkoilla  
ICES-osa-alueelta 29 (Saaristomeri, Ahvenanmaa ja niiden eteläpuolinen merialue). Loput saatiin  
troolaamalla eteläiseltä Itämereltä.

Itäisen turskakannan kutubiomassan arvioidaan pienentyneen vuodesta 2015 lähtien ja olleen parin  
viime vuoden ajan pienempi kuin  $B_{lim}$ . Kanta arvioitiin ikä-pituus –perusteisella mallilla (Stock Synt-  
hesis Model, ICES 2019a). Analyttistä kanta-arviota ja ennusteita vaikeuttavat iänmäärittämisessä ha-  
vaitut ongelmat samoin kuin turskan kasvun hidastuminen viime vuosina. Myös yksilöiden kunto

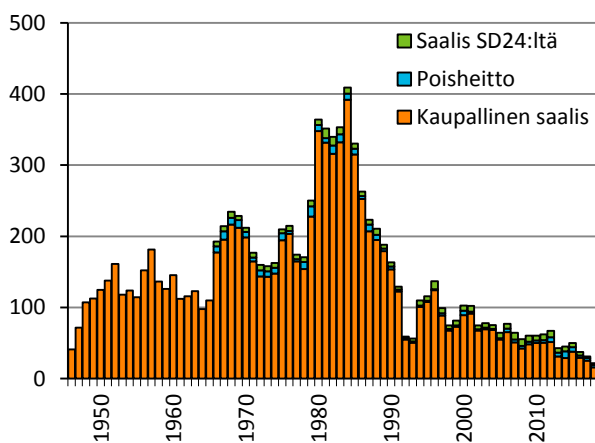


kannan ydinesiintymisalueilla, ICES-osa-alueilla 24–28 on ollut useana vuotena heikko. Kevättalvella toistettavissa seurannoissa 40–60-senttisten yksilöiden kunto (tietyn pituisten yksilöiden paino) heikkeni vuosiin 2013–2014 asti, mutta parani talven 2014–2015 suolapulssin jälkeen. Vuonna 2018 kunto oli jälleen heikentynyt suolapulssia edeltävälle tasolle. Kannan lisääntymispotentiaalin arvioidaan olevan heikentynyt. Luonnollinen kuolevuus on kasvanut, ja sen arvioidaan olevan huomattavasti suurempi kuin vuosi vuodelta pienentynyt kalastuskuolevuus viime vuosina. Turskakannan suurimpien yksilöiden koko on pudonnut vuodesta 1990 lähtien.

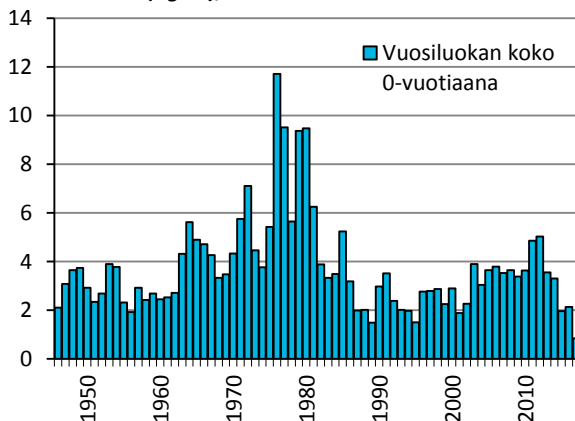
Itäisen turskakannan yksilöt sukukypsyvät olennaisesti pienikokoisempina kuin aiemmin, samoin kutubiomassa koostuu aiempaa pienemmistä turskista. Kaupallisesti kalastettavissa olevien turskien (pituus vähintään 35 cm) biomassa on pienin koskaan havaittu 1950-luvulta alkaneen seurannan aikana.

Pyyntikokoista turskaa on Itämeren eteläisillä alueilla ollut vähän, mutta toisaalta Baltian rannikolta ja Ahvenanmaaltakin on saatu viime vuosina turskaa jopa ammattikalastuksen tarpeisiin.

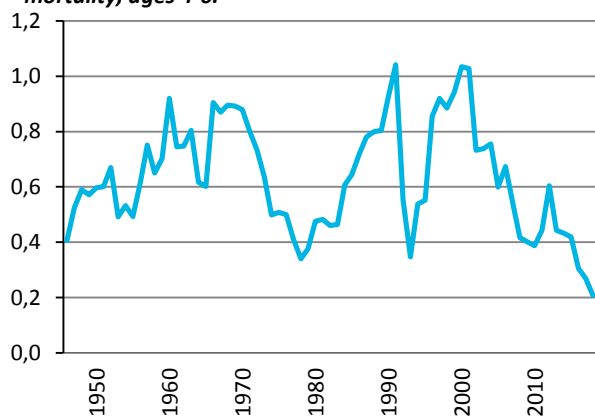
**Saalis, tuhatta tonnia. Landings, thousand tonnes.**



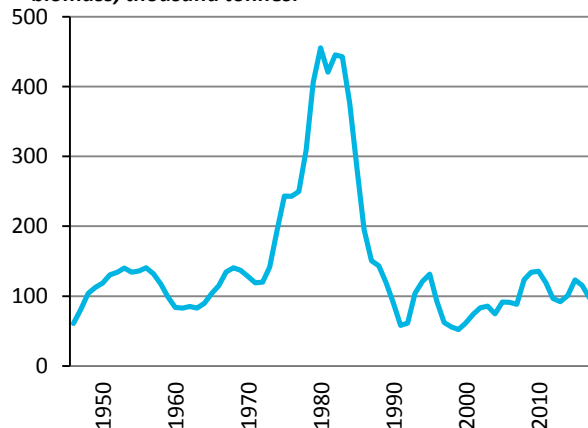
**Vuosiluokan koko 0-vuotiaana, miljardia yksilöä. Recruitment (age 0), billions.**



**Kalastuskuolevuus, ikäryhmät 4-6. Fishing mortality, ages 4-6.**



**Kutukannan koko, tuhatta tonnia. Spawning stock biomass, thousand tonnes.**



**Kuva 12.** Itämeren itäisen turskakannan kehitys: saaliit, vuosiluokkien runsaus, kalastuskuolevuus ja kutukan-biomassa. *The development of the eastern cod stock in the Baltic Sea: commercial landings (thousand tons), recruitment (year class at age 0, billions), fishing mortality, and spawning stock biomass (thousand tons).*

### 3.3.1. Ennusteet ja suositukset

ICES:n neuvonannon mukaan itäisestä turskakannasta ei tulisi varovaisuusperiaatetta noudatettaessa pyytää saalista vuonna 2020 (taulukko 5). Neuvonanto perustuu analyttiseen kanta-arvioon. Kutu-biomassan arvioitiin olevan pienempi kuin  $B_{lim}$  ja  $B_{pa}$  ja kannan lisääntymiskyvyn heikentynyt.

**Taulukko 5.** Itäisen turskan saalisennuste vuodelle 2019. Painot tonneissa, määrä (lisääntyminen) tuhansissa. *Cod in subdivisions 24–32, eastern Baltic stock. Assumptions made for the interim year and in the forecast. Weights are in tonnes. Recruitment is in thousands.*

A) Perusteet saalisvaihtoehdoille. *The basis for the catch options.*

Parametri	Arvo	Selitys
F ikäryhmissä 4–6 (2019)	0,21	Oletettu samaksi kuin F vuonna 2018.
Kutukanta (2019)	66 412	Kanta-arviosta
Lisääntyminen <sub>0-vuotiaat</sub> (2018–2021)	2 35 8730	Keskiarvo 2013–2017.
Luonnollinen kuolevuus ikäryhmissä 4–6 (2019–2021)	0,69	Luonnollinen kuolevuus kanta-arviosta 2018.
Kokonaissaalis (2019)	18 904	Perustuu oletukseen, että F vuonna 2019 = F vuonna 2018

B) Vuosittaiset saalisvaihtoehdot. Painot tonneissa. *Cod in subdivisions 24–32, eastern Baltic stock. Annual catch scenarios. All weights are in tonnes.*

Ennuste	Kokonaissaalis (2020)	F (2020)	Kutukanta (2020)	Kutukanta (2021)	Todennäköisyys että kutukanta (2021) $> B_{lim}$ (%)	Kutukannan muutos %	% Muutos edelliseen neuvonantoon
F = 0	0	0	64 981	73 447	< 0.01	13	–100
F = 0.05	4195	0,05	63 213	70 069	< 0.01	11	–75
F = 0.5 × F (2018)	7735	0,1	61 737	67 337	< 0.01	9	–54
F = F (2018)	14 762	0,21	58 782	62 364	< 0.01	6	–12

### 3.4. Turskan kanta-arvioiden luotettavuus

ICES-osa-alueelta 24 (Ruotsin eteläkärjen eteläpuoli) saadaan saaliiksi läntisen turskakannan yksilöiden ohella itäisestä kannasta länteen levittäytynyttä turskaa. Kantojen sekoittuminen vaihtelee alueittain ja ehkä myös vuodenajoinnain ja ikäryhmittäin, mikä tuottaa epävarmuutta kantojen erottamiseen toisistaan. Laskelmissa joudutaan tekemään useita oletuksia, jotka heikentävät kanta-arviota. Uusimmat läntisen turskakannan kanta-arviot antanevat kuitenkin paremman kuvan kannan kehityksestä kuin aiempien vuosien arviot läntisen ja itäisen turskan sekakannasta ICES-osa-alueilla 22–24. Itäiseen turskakantaan liittyvien epävarmuuksien vaikutuksia läntisen turskakannan arvioon on pysytty vähentämään.

Itäisen turskakannan saalistilastot ovat olleet epäluotettavia, mutta tilastojen luotettavuus on selvästi parantunut. Saaliin poisheittämisen määrästä ja koostumuksesta saadut tiedot ovat edelleen epä-tarkkoja, mm. puutteellisen näytteenoton johdosta. Vaikka lisätiedot ovat tarkentaneet kokonaissaalisarviota, se todennäköisesti on kuitenkin vain vähimmäisarvio todellisesta.

Itäisen turskan kasvun heikentyminen ja luonnollisen kuolevuuden kasvu sopivat yhteen kannasta saadun biologisen tiedon kanssa. länmäärityksessä on edelleen ongelmia, jotka tuottavat epävarmuutta arvioihin kannan ikärakenteesta, kasvusta ja luonnollisesta kuolevuudesta. Ongelma pyritään ratkaisemaan turskamerkintöjen avulla.

Ennusteessa pieni kutubiomassan kasvu vuodesta 2020 vuoteen 2021 saattaa olla ylioptimistinen, koska vuosiluokan 2018 yksilömääräksi on arvioitu viiden edeltävän vuoden keskimääräinen poikas-tuotanto.

## 4. Lohi

Tapani Pakarinen, Atso Romakkaniemi, Erkki Jokikokko, Panu Orell, Jaakko Erkinaro, Marja-Liisa Koljonen, Marja Keinänen, Ari Saura & Erkki Jaala

### 4.1. Itämeren lohi

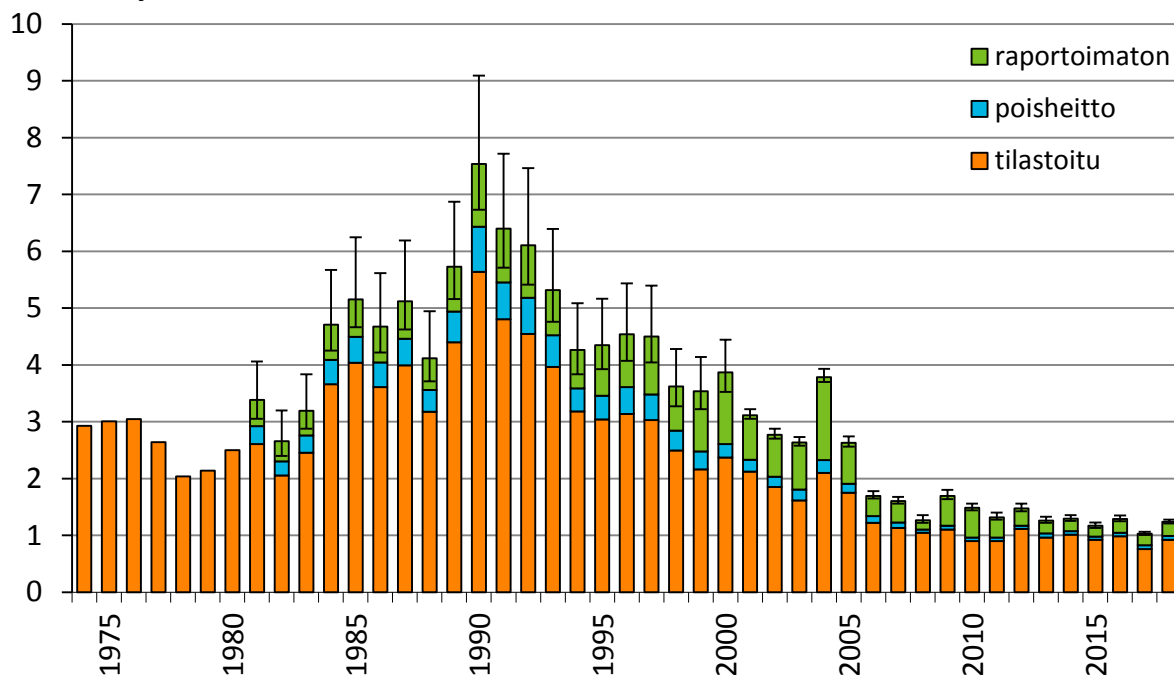
#### 4.1.1. Kokonaissaalis pieni

Vuonna 2018 Itämeren alueen tilastoitu lohisaalis oli 922 tonnia (148 500 yksilöä). Saalis oli noin 15 300 lohta suurempi kuin edellisvuonna ja toiseksi pienin ajanjaksolla 1974–2018. Tilastoidun saaliin lisäksi kalastettiin ICES:n (2019c) arvion mukaan 213 tonnia (42 600 lohta) väärinraportoitua ja 107 tonnia (18 500 lohta) raportoimatonta saalista sekä myös 71 tonnia (12 500 lohta) poisheitettyä saalista (kuvat 13, 14 ja 15). Saalista on pitkällä aikavälillä asteittain pienentänyt vaelluspoikasten heikentynyt eloonjäänti ja myös vähentynyt ammattikalastus. Myös lohen kalastuskiintiö on pienentynyt, ja se on rajoittanut lohenkalastusta useissa maissa vuodesta 2012 alkaen. Vuonna 2008 voimaan tullut ajoverkkokalastuskielto on siirtänyt tilastoidun lohisaaliin painopistettä avomereltä rannikolle ja jokiin. Lisäksi Suomi ja Ruotsi lopettivat lohen avomerikalastuksen Etelä-Itämerellä vuodesta 2013 ja kalastavat koko lohikiintiönsä rannikoillaan.

Suomalaisten kalastajien lohisaalis oli 386 tonnia (55 500 yksilöä). Ammattikalastajat saivat tästä määrästä 204 tonnia (29 000 yksilöä) ja vapaa-ajankalastajat jokipyynti mukaan lukien 182 tonnia (24 700 yksilöä). Ammattikalastuksen saalis kasvoi 45 tonnia edellisvuodesta ja vapaa-ajankalastuksen saalis pieneni 2 tonnia. Vapaa-ajankalastuksen jokisaaliista lähes 90 % kalastettiin Tornionjoelta. Vapaa-ajankalastuksen merisaaliin arvio perustuu vuoden 2016 saalistiedusteluun ja on hyvin epävarma. Vuoden 2018 vapaa-ajankalastusta koskevan tiedustelun tulokset valmistuvat syksyllä 2019. Suomen lohisaaliskiintiö koko Itämerelle oli yhteensä 36 351 lohta, mihin sisältyi edellisvuodelta siirrettyä kiintiötä 3 815 lohta. Kiintiöstä hyödynnettiin 80 % (Saaristomerellä ja Pohjanlahdella ml. Ahvenanamaa yhteenä 89,2 % ja Suomenlahdella 53,7 %).

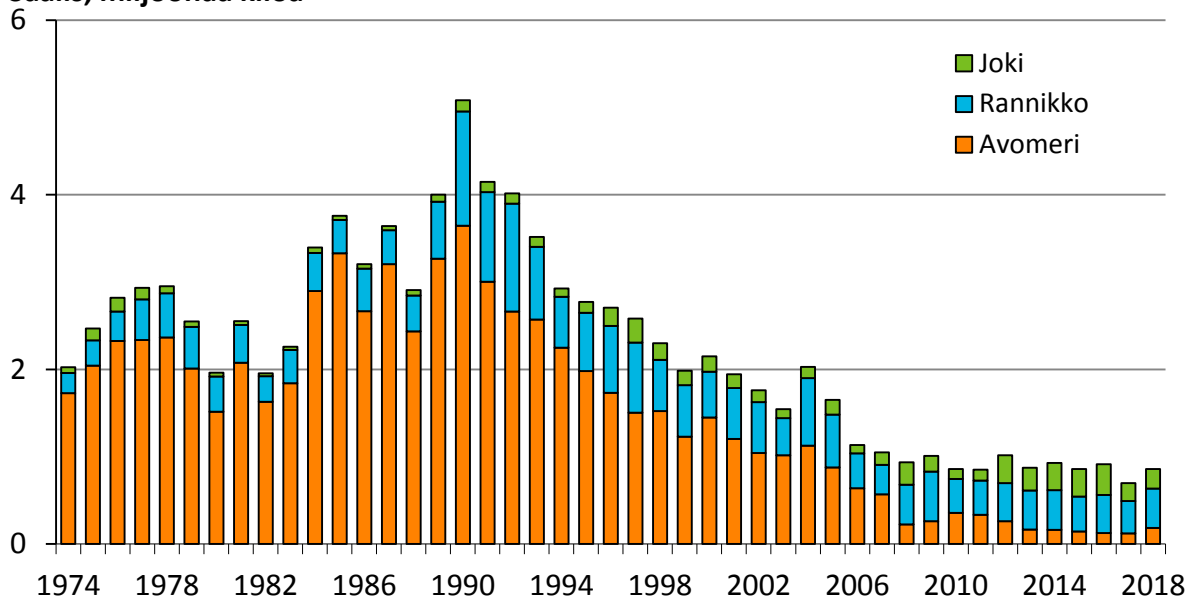
Suomessa siirryttiin lohenkalastuksessa toimijakohtaisiin kiintiöihin vuonna 2017. Samalla myös uudistettiin Pohjanlahden lohenkalastuksen säätelyä siten, että lohenkalastus sallittiin rajoitetusti myös alkukesällä.

## Saalis, miljoonaa kiloa

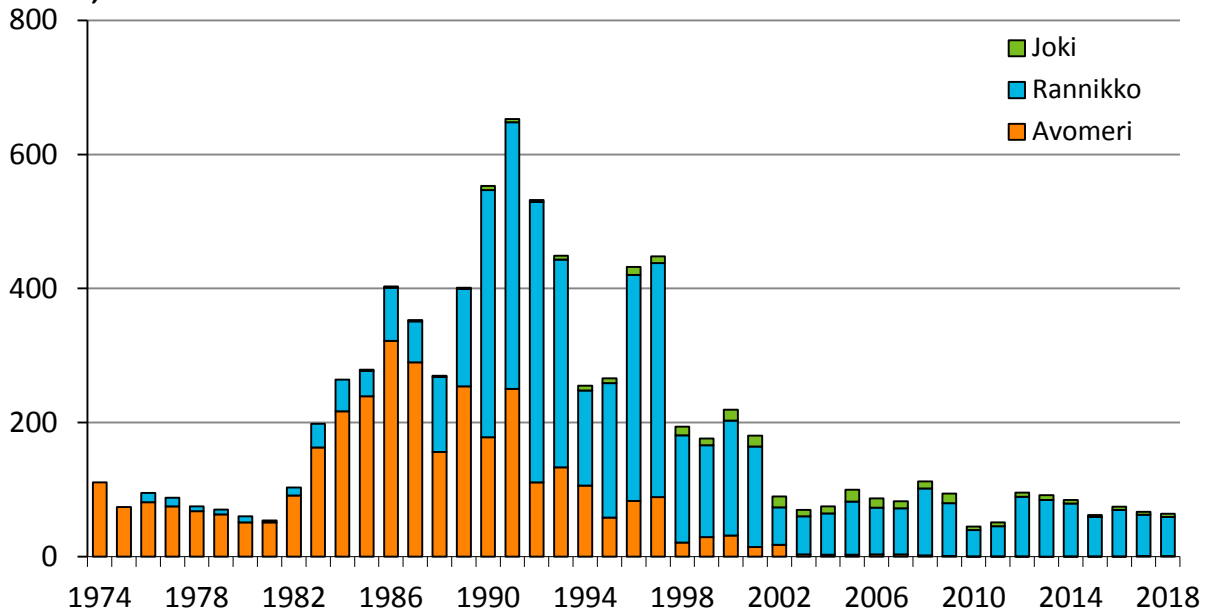


**Kuva 13.** Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu ja raportoimaton lohisaalis sekä poisheetto koko Itämeren alueelta vuosina 1974–2018. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät tilastoituun saaliiseen. Lisäksi on esitetty koko saalisarvion 95 %:n todennäköisyysväli. Arviot raportoimattoman saaliin ja poisheeton määristä sekä todennäköisyysvälistä on saatavissa vuodesta 1981 alkaen. Raportoimattomasta saaliista suurin osa on Puolan kalastuksessa meritaimensaaliiksi väärinraportoitua lohisaalista. *The total nominal, unreported and discarded salmon catch of all countries in the Baltic Sea in 1974–2018 (million kg). The recreational salmon catch is included in the nominal catch. The 95 % probability interval of catch estimate is presented, too. Estimates on the unreported and discarded catch are available from the year 1981. Most of the unreported catch consists of salmon catch that is misreported as sea trout in the Polish fishery. (ICES 2018, ICES 2019c)*

## Saalis, miljoonaa kiloa



**Kuva 14.** Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu lohisaalis Itämeren pääaltaalla ja Pohjanlahdella vuosina 1974–2018. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät arvioihin. *The total nominal salmon catch of all countries in the Baltic Sea Main Basin and Gulf of Bothnia in 1974–2018 (million kg). The recreational salmon catch is included in the nominal catch estimate. (ICES 2018, ICES 2019c)*

**Saalis, tuhatta kiloa**

**Kuva 15.** Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu lohisaalis Suomenlahdella vuosina 1974–2018. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät arvioihin. *The total nominal salmon catch of all countries in the Gulf of Finland in 1974–2018 (thousand kg). The recreational salmon catch is included in the nominal catch estimate.* (ICES 2019c)

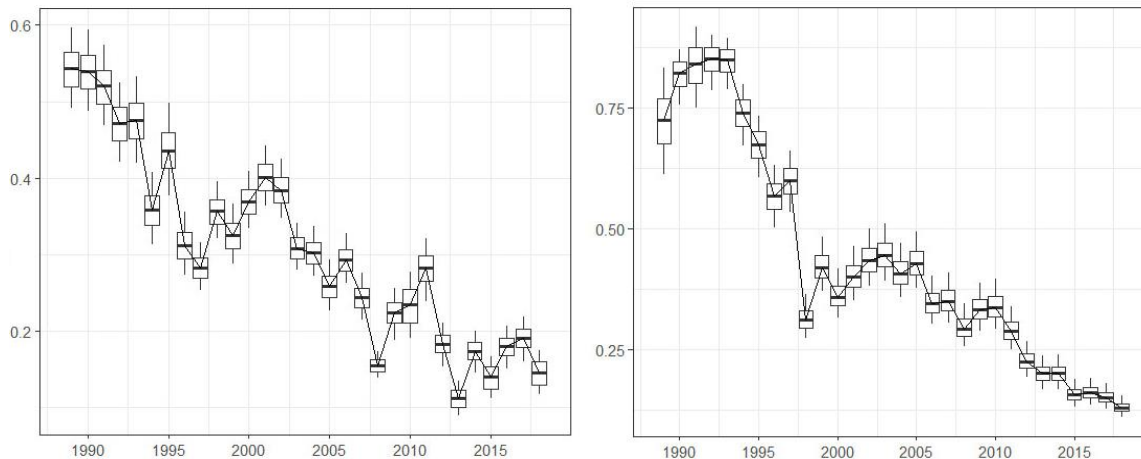
Suomen ammattikalastuksen koko lohisaalis kalastettiin Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikolta. Suomen kansallisella päätöksellä suomalaisaluksilta kiellettiin lohenkalastus Etelä-Itämerellä vuodesta 2013 alkaen.

Rysä oli suomalaisen ammattikalastuksen tärkein lohipyödyys vuonna 2018. Rannikolla lohta pyydysti 157 ammattikalastajaa 392 lohi- ja siikarysällä. Varsinaisesti lohenkalastukseen keskittyneiden kalastajien määrä oli kuitenkin huomattavasti pienempi – runsas sata kalastajaa pyydysti 90 % ammattikalastuksen lohisaaliista. Rysäkalastuksen pyyntipäivien määrä väheni 5 % edelliseen vuoteen nähden.

Hylkeet aiheuttivat lohenkalastukselle vahinkoa lähes koko Suomen rannikon alueella. Ammattikalastajat heittivät pois 10 tonnia (1 800 kpl) hylkeiden repimiä lohia. Hylkeiden aiheuttamien vahinkojen määrä vaihteli alueittain.

Ahvenanmaalta ja Pohjanlahdelta kerättyjen lohisaalisnäytteiden ikärakenne oli seuraava: 18 % oli yhden merivuoden, 65 % kahden merivuoden, 15 % kolmen merivuoden ja 2 % neljän merivuoden ikäisiä ja vanhempia kaloja. Ikärakenne on 2000-luvulla ollut keskimäärin seuraava: 25 % yhden merivuoden, 60 % kahden merivuoden, 13 % kolmen merivuoden ja 2 % neljän merivuoden ikäisiä ja sitä vanhempia kaloja.

Lohen ammattikalastus on vähentynyt muutaman viime vuoden aikana lähes kaikissa Itämeren maisissa. Vuonna 2018 pyyntiponnistus oli kuitenkin Etelä-Itämeren avomerikalastuksessa ja Pohjanlahden rannikkokalastuksessa lähes samansuuruinen kuin vuosina 2014–2017 keskimäärin. Ruotsissa lohenkalastus suljettiin Perämerellä kesäkuun lopussa kesken kalastuskauden kalastuskiintiön täyttymisen vuoksi. Merikalastuskuolevuuden arvioidaan olevan pienimmillään sitten vuoden 1989, josta ICES:n arviointitulosten aikasarja alkaa (kuva 16).



**Kuva 16.** Suhteellinen kalastuskuolevuus Etelä-Itämeren avomerikalastuksessa (vasemmalla) ja Pohjanlahden rannikkokalastuksessa (oikealla) vuosina 1989–2018 vuoden 2019 kanta-arvion mukaan. *The harvest rates in the Baltic Sea Main Basin offshore (left) and Gulf of Bothnia coastal salmon fishery in 1989–2018 according to assessment performed in 2019.* (ICES 2019c)

#### 4.1.2. Pohjanlahdella luonnonvaraisten lohikantojen osuus suurempi varhennetulla kalastuskaudella kuin varsinaisella kaudella – Suomenlahdella suomalaiset ja virolaiset kalastavat eri lohikantoja

Vuonna 2018 lohisaaliiden kantaosuusanalyysi tehtiin vuosien 2017 ja 2018 Pohjanlahden lohisaalisnäytteistä kuten aiemminkin. Lisäksi, koska Suomen lohenkalastuksen rannikon ajallinen säätelyaika on muuttunut vuodesta 2017, analysoitiin saalisnäytteitä erikseen alkukesän kalastuskaudelta (varhennettu kausi) ja ns. varsinaiselta kaudelta, eli samalta kaudelta kuin aiempina vuosinakin. Alkukesän kalastuskaudella ammattikalastajalle on sallittua pyydystää lohta yhdellä rysällä ja käyttää enintään 25 % kiintiöstään. Alkukesän kalastuskauden näytteet olivat noin kahden viikon ajalta kultakin säätelyvyöhykkeeltä.

Suomenlahden alueelta analysoitiin yhteensä 576 näytettä, joista 271 kpl oli virolaisten saaliista vuosilta 2016–2018 ja 305 kpl oli suomalaisten saaliista vuodelta 2018. Tämä aineisto yhdistettiin aiemman aineistoon suomalaisten saaliista vuosilta 2002–2007, 2009–2011, 2015 ja 2017 taulukoita ja kuvia varten.

Pohjanlahden lohinäytteissä luonnonvaraisen lohen osuus oli varsinaisella kaudella jonkin verran pienempi kuin aikaisempina vuosina keskimäärin. Se oli 2017–2018 reilut 60 %, kun aikaisempien vuosien keskiarvo oli noin 70 % (2009–2016) (taulukko 6). Varhennetulla kaudella luonnonvaraisen lohen osuus oli molempina vuosina suuri, noin 80 % (taulukko 6 ja kuva 17).

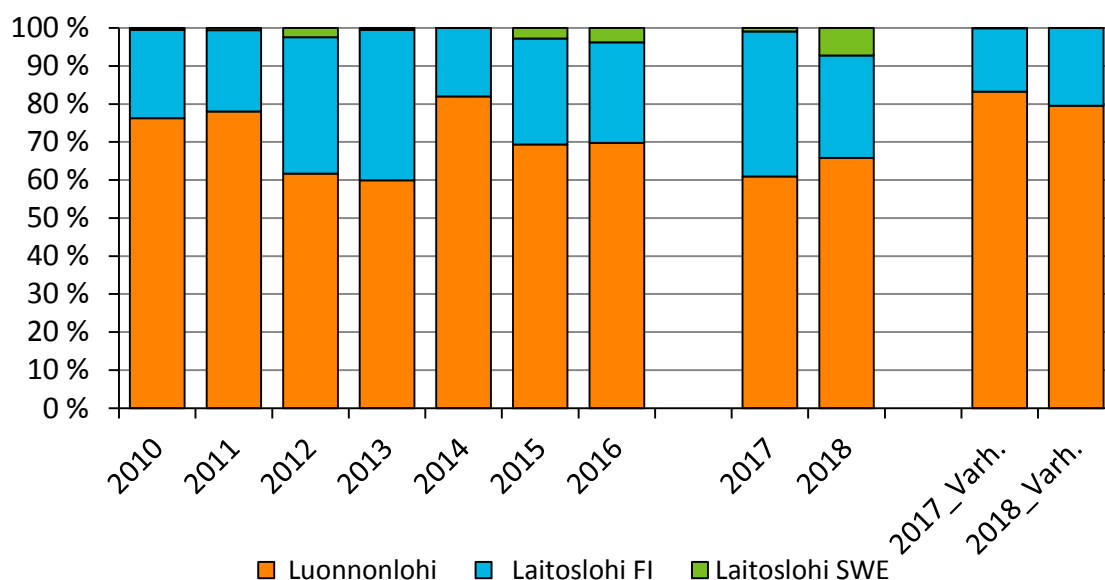
Varsinaisen kauden luonnonvaraisen lohen osuuden väheneminen aikaisempiin vuosiin verrattuna voitiin nähdä myös yksittäisten lohikantojen osuusestimaateissa, sillä vuosien 2017 ja 2018 saaliissa oli suurempi osa viljeltyjä lohikantoja kuin luonnonvaraisia kantoja. Erityisesti viljeltyä Tornionjoen lohta (8–13 %) ja lijoen lohta (15–17 %) oli suhteessa enemmän kuin aikaisempina vuosina (taulukko 7). Vuosien 2017–2018 näytteitä ei ole painotettu saaliin kertymän mukaan kuten aikaisempina vuosina, mikä saattaa selittää eroa osuuksissa aikaisempiin vuosiin verrattuna.

Varhennetun kalastuksen kaudella pääosa saalisnäytteistä oli peräisin luonnonvaraisista Tornionjoen (51 %) ja Kalixjoen (23 %) lohikannoista. Myös Simojoen lohen osuus näkyi näissä näytteissä selvästi (5 %) (taulukko 7). Luonnonvaraisten jokien suuret, vanhat lohet vaeltavat säännöllisesti kutuvaelluksen ensimmäisinä. Tästä joukosta lohia ei tavallisesti ole saatu näytteitä, joten kutuvaelluksen ajalli-

set muutokset eivät ole olleet kokonaisuutena nähtävissä. Samantyyppiset tulokset alkukauden saaliin rakenteesta saatiin aiemmassa selvityksessä vuosilta 2005–2007, jolloin osa kalastajista pyysi poikkeusluvalla lohta myös alkukauden aikana (Pakarinen ym. 2008).

**Taulukko 6.** Lohen kantaryhmäosuudet (%) todennäköisyysväleineen, suomalaisten (F) Pohjanlahden alueen lohisaalisnäytteissä, 17 DNA mikrosatelliittilokuksen ja smoltti-ikäjakaumatietojen perusteella. Varsinaisen kauden ja varhennetun kauden (Varh.) näytteet on analysoitu erikseen. *The medians and probability intervals of stock group proportions (%) in the Finnish (F) salmon catch samples from the Gulf of Bothnia based on the 17 DNA microsatellite loci and smolt age data. Catch samples from the previous used fishing season and the new since 2017 advanced fishing season (Varh.) are analysed separately.*

	Pohjanlahti, luonnonlohi			Pohjanlahti, laitoslohi FI			Pohjanlahti, laitoslohi SWE			Muut			Otoskoko
	2.5 %	97.5 %		2.5 %	97.5 %		2.5 %	97.5 %		2.5 %	97.5 %		
<b>Pohjanlahti Suomi</b>													
2018_Varh.	79	71	86	20	13	29	0	0	1	0	0	1	156
2017_Varh.	83	76	88	17	11	23	0	0	1	0	0	2	246
<b>Keskiarvo</b>	<b>81</b>	<b>74</b>	<b>87</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
2018	66	58	72	27	20	34	7	4	11	0	0	1	235
2017	61	55	66	38	33	44	1	0	3	0	0	0	397
2016	70	64	75	26	21	32	4	2	7	0	0	1	307
2015	69	62	76	28	21	35	3	1	6	0	0	1	219
2014	82	77	86	18	14	23	0	0	1	0	0	1	319
2013	59	52	66	39	33	46	0	0	3	0	0	2	220
2012	62	54	69	36	29	43	2	1	5	0	0	1	212
2011	78	71	83	21	16	28	1	0	2	0	0	1	220
2010	76	69	82	23	18	30	0	0	2	0	0	1	215
<b>Keskiarvo</b>	<b>69</b>	<b>63</b>	<b>75</b>	<b>29</b>	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	



**Kuva 17.** Pohjanlahden lohisaaliin kantaryhmäosuudet suomalaisten lohisaaliissa vuosina 2010–2018, samalla varsinaisella kalastuskaudella ja erikseen varhennetulta kaudelta (Varh.) vuosina 2017 ja 2018. *The proportions of Atlantic salmon stock groups in Finnish Gulf of Bothnia salmon catches in 2010–2018 during the same normal fishing season and separately from the advanced fishing season (Varh.) in 2017 and 2018.*



**Taulukko 7.** Lohikantojen osuudet (mediaani- %) suomalaisten Pohjanlahden lohisaalisnäytteissä, perustuen tietoihin 17 DNA mikrosatelliittigeenin muuntelusta ja smoltti-ikäjakaumista. Varh = varhennetun kauden saalisnäytteet. *The medians of stock proportions (%) in the Finnish salmon catch samples from the Gulf of Bothnia, based on the 17 DNA microsatellite loci and smolt age data. Varh. are estimates from catches in the advanced fishing season.*

Lohikanta	Tornionj. luonnonv.	Tornionj. viljelty	Simojoki L	Iijoki V	Oulujoki V	Kalixälven L	Råne, L	Luleälven, V	Piteälven, L	Åbyälven, L	Byskeälven, L	Kågeälven, L	Skellefteälven, V	Ricleå, L	Sävarån, L	Vindelälven, L	Otoskoko
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>Suomalainen saalis</b>																	
2018_Varh.	53	2	4	17	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>156</b>
2017_Varh.	49	9	7	7	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>246</b>
<i>Keskiarvo Varh.</i>	<b>51</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
2018	54	8	1	15	3	9	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>235</b>
2017	43	13	2	17	8	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>397</b>
2016	55	0	2	9	17	8	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	<b>307</b>
2015	48	5	2	13	9	18	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	<b>219</b>
2014	45	0	3	7	11	30	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	<b>319</b>
2013	32	0	5	17	21	18	0	0	0	0	3	-	0	0	0	0	<b>220</b>
<i>Keskiarvo</i>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Suomenlahdella suomalaisten ja virolaisten lohisaaliit eroavat huomattavasti toisistaan. Noin puolet suomalaisista saalisnäytteistä on peräisin Kymijokeen istutetusta Nevan lohesta (taulukko 8 ja kuva 18, Suomenlahti laitoslohi). Loppuosa koostuu alkukesästä ohivaeltavista Pohjanlahden lohikannoista.

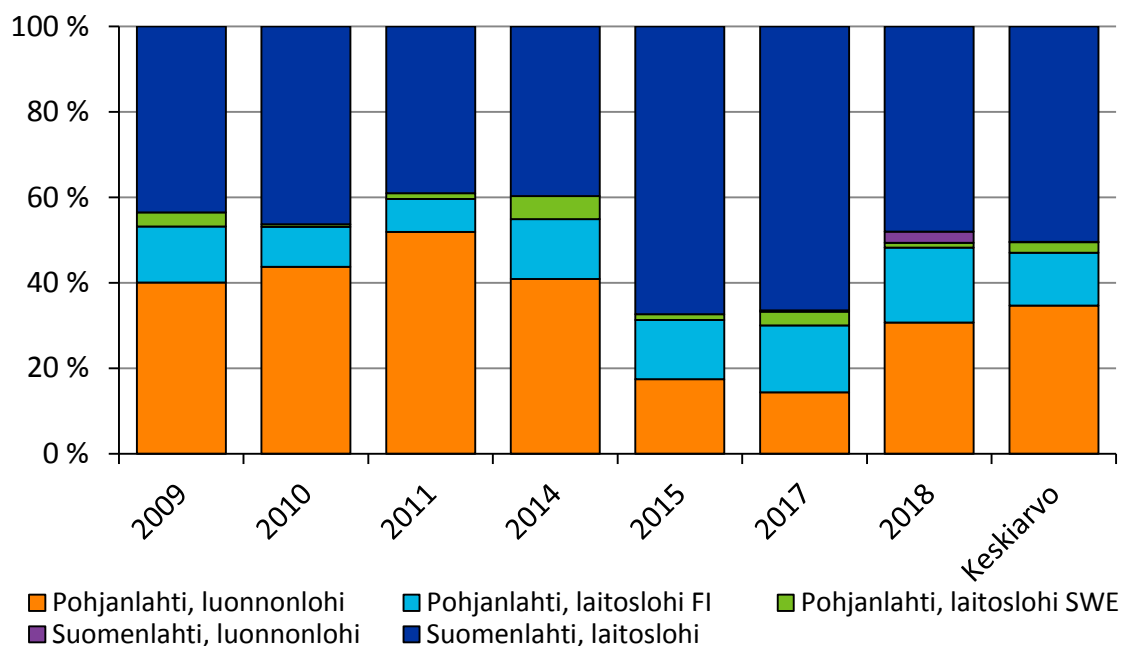
Virolaisten saalisnäytteissä Pohjanlahden lohikantoja ei sen sijaan esiintynyt juuri lainkaan ja myös suomalaisen istutetun Nevan lohen osuus on niissä hyvin pieni (taulukko 9). Kaikkein yleisin lohikanta virolaisten näytteissä oli Kundajoen lohi, sitä oli keskimäärin 40 %, seuraavaksi yleisimpiä olivat Keilajoen luonnonlohikanta (17 %) ja Narvan viljelty lohikanta (12 %). Venäläinen viljelty ja vähäisessä määrin myös luonnonvaraisesti lisääntyvä Lugan lohikanta muodosti noin 10 % osuuden virolaisissa lohisaalisnäytteissä. Myös Kundajoen lohti on sekä luonnonvaraisena että viljeltynä, joten yksinomaan luonnonvaraisen tuotannon osuutta virolaisten saaliissa ei voida määrittää pelkällä geneettisellä menetelmällä.

**Taulukko 8.** Lohen kantaryhmäosuudet (%) todennäköisyysväleineen, suomalaisten (FIN) ja virolaisten (EST) Suomenlahden alueen lohisaalisnäytteissä, 17 DNA mikrosatelliittilokuksen ja smoltti-ikäjakaumatietojen perusteella. *The medians and probability intervals of stock group proportions (%) in the Finnish (FIN) and Estonian (Est) salmon catch samples from the Gulf of Finland based on the 17 DNA microsatellite loci and smolt age data.*

	Pohjanlahti, luonnonlohi			Pohjanlahti, laitoslohi FI			Pohjanlahti, laitoslohi SWE			Suomenlahti, luonnonlohi			Suomenlahti, laitoslohi			Läntinen pääallas			Itäinen pääallas			Otoskoko	Päivämäärä
	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %	2.5 %		97.5 %		
<b>Suomenlahti</b>																							
2018 <sup>EST</sup>	2	0	7	4	1	10	2	0	6	41	28	55	27	17	38	0	0	1	22	12	34	101	8.5. -30.8.
2017 <sup>EST</sup>	0	0	2	1	0	4	0	0	1	65	55	75	23	14	32	0	0	0	10	5	17	129	13.3.-3.11.
2016 <sup>EST</sup>	0	0	5	0	0	2	0	0	3	96	87	100	0	0	3	0	0	1	2	0	10	41	1.5.-14.11.
<b>Ka</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>67</b>	<b>57</b>	<b>77</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>20</b>		
2018 <sup>FIN</sup>	29	24	35	17	12	22	1	0	3	2	1	5	46	40	52	0	0	1	3	2	6	305	21.5.-26.8
2017 <sup>FIN</sup>	14	11	18	16	12	19	3	2	5	0	0	1	66	61	70	0	0	1	0	0	1	411	6.6.-31.8.
2015 <sup>FIN</sup>	17	10	26	14	6	23	1	0	5	0	0	1	67	57	76	0	0	1	0	0	1	99	29.5.-9.9.
2014 <sup>FIN</sup>	41	33	48	14	9	20	5	3	9	0	0	1	39	33	46	0	0	0	0	0	2	210	3.5.-9.9.
2011 <sup>FIN</sup>	51	40	62	8	3	16	1	0	5	0	0	1	38	29	49	0	0	1	0	0	1	97	15.6.-16.9.
2010 <sup>FIN</sup>	43	34	54	9	4	17	1	0	4	0	0	1	46	37	55	0	0	0	0	0	1	102	16.6.-1.8.
2009 <sup>FIN</sup>	39	30	49	13	7	21	3	1	8	0	0	1	43	33	52	0	0	1	1	0	4	102	26.5.-29.7.
<b>Ka</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>42</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>49</b>	<b>42</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>		

#### Lohikantaryhmät geneettisessä erottelussa:

1. Pohjanlahti, luonnonlohi: Tornionjoki-W, Simojoki, Kalixälven, Råneälven, Piteån, Åbyälven, Byskeälven, Kågeälven, Rickleån, Sävarån, Vindelälven, Öreälven, Lögdeälven, Ljungan, Testboån (12 kpl).
2. Pohjanlahti, laitoslohi FIN: Tornionjoki, H; Iijoki, Oulujoki, (Neva) (4kpl).
3. Pohjanlahti, laitoslohi SWE: Luleälven, Skellefteälven, Umeälven, Ångermanälven, Indalsälven, Ljusnan, Dalälven (7 kpl).
4. Suomenlahti, luonnonlohi: Luga, Kunda, Keila, Vasalemma (4 kpl).
5. Suomenlahti, laitoslohi: Neva Fi., Neva Rus., Narva (3 kpl).
6. Pääallas, luonnonlohi SWE: Emån, Mörrumsån (2 kpl).
7. Itäinen pääallas/muut: Salaca, Gauja, Daugava, Venta, Nemunas (5 kpl).



**Kuva 18.** Suomenlahden lohisaaliin kantaryhmäosuudet suomalaisten lohisaaliissa vuosina 2009–2018. *The proportions of Atlantic salmon stock groups in Finnish salmon catches in 2009–2018 in the Gulf of Finland.*

**Taulukko 9.** Lohikantojen osuudet (mediaani- %) suomalaisten ja virolaisten Suomenlahden lohisaalinnäytteisä, perustuen tietoihin 17 DNA mikrosatelliittigeenin muuntelusta ja smoltti-ikäjakaumasta. *The medians of stock proportions (%) in the Estonian (virolainen) and Finnish (suomalainen) salmon catch samples from the Gulf of Finland, based on the 17 DNA microsatellite loci and smolt age data.*

Lohikanta	Tornionj. luonnonv.	Tornionj. viljelty	Simojoki L	Iijoki V	Oulujoki V	Kalixälven L	Luleälven V	Skellefteälven, V	Vindelälven, L	Umeälven, V	Indalsälven, V	Ljungan, L	Dalälven, V	Neva0FI, V	Neva0RU, V	Luga, L ja V	Narva, V	Kunda, L ja V	Keila, L	Salaca, L	Daugava, V	Venta, L	Neumunas, V	Otoskoko
	1	2	3	4	5	6	8	13	16	17	21	22	25	28	29	30	31	32	33	35	37	38	39	
<b>Suomenlahti</b>																								
<b>Virolainen saalis</b>																								
2018	2	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	8	12	16	23	5	7	14	0	1	<b>101</b>
2017	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	15	19	49	0	4	5	0	1	<b>129</b>
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	46	0	0	1	0	<b>41</b>
<b>Ka</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Suomalainen saalis</b>																								
2018	21	13	1	4	0	5	0	0	1	0	0	1	1	45	0	2	0	0	1	0	3	0	0	<b>305</b>
2017	10	15	0	1	0	3	2	1	0	0	0	0	0	64	1	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>411</b>
2015	15	7	0	6	0	0	0	1	1	0	0	0	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>99</b>
2014	27	10	2	2	2	10	2	2	1	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>210</b>
2011	28	1	0	6	0	22	0	1	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>97</b>
2010	12	7	0	2	0	31	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>102</b>
2009	21	6	1	6	1	16	0	1	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>102</b>
<b>Ka</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

#### 4.1.3. Itämeren luonnonpoikasmäärät hitaassa kasvussa

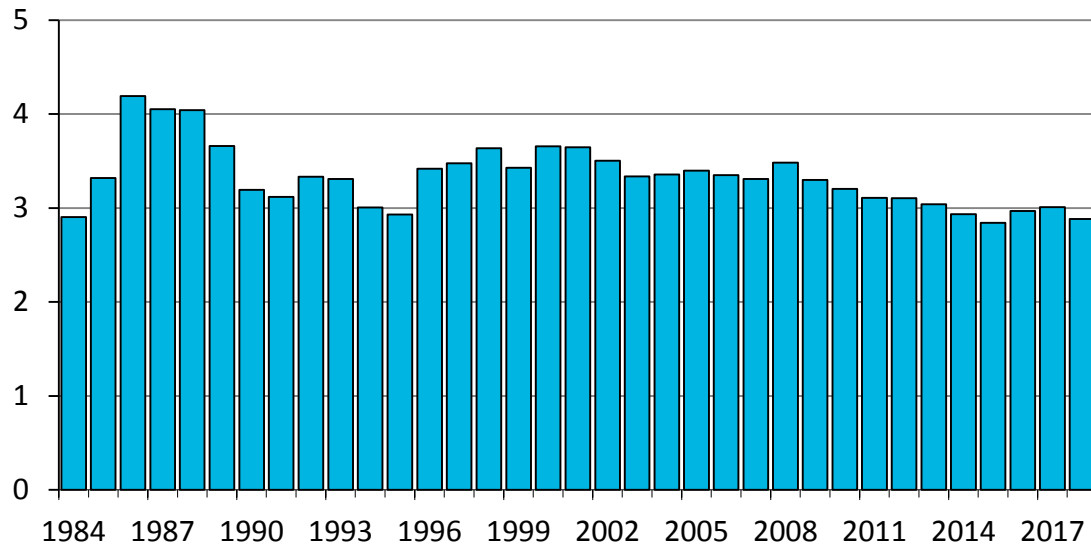
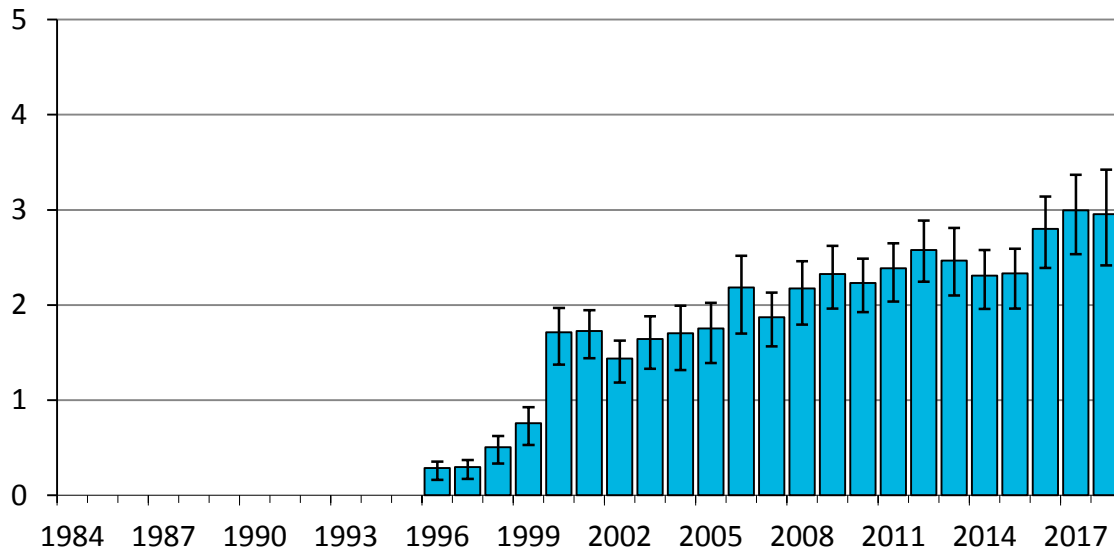
Suurin osa mereen tulevista lohien vaelluspoikasista on peräisin istutuksista. Itämeren alueelle istutettiin vuonna 2018 yhteensä 4,4 miljoonaa vaelluspoikasta, joista Suomi istutti 1,5 miljoonaa poikasta. Valtaosa Itämeren vaelluspoikasista tulee Pohjanlahden alueelta (kuva 19).

ICES:n kanta-arvion mukaan luonnonvaraisen vaelluspoikastuotannon arvioitiin olleen vuonna 2018 Itämeren lohijoissa noin 3,1 miljoonaa poikasta (2,7–3,6 milj.; ICES 2019c). Tämä on 81 % poikastuotantokapasiteetista. Vaelluspoikastuotannon arvioidaan hieman pienenevän vuosina 2019–2021, mutta pysyvän kuitenkin hyvänä. Valtaosa luonnontuotannosta tulee Pohjanlahden joista, ja useissa näistä joista luonnonpoikasmäärät ovat kasvaneet asteittain 1990-luvun lopulta lähtien. Sen sijaan useimmissa Itämeren pääaltaaseen laskevissa joissa luonnonpoikastuotanto on joko säilynyt ennallaan tai hieman vähentynyt. Vuosina 2015–2016 havaittiin vaelluspoikastuotannon selvä kasvu myös osassa näitä jokia, mutta vaelluspoikasmäärät romahtivat taas vuonna 2017 ja ovat olleet siitä lähtien pieniä. Vuonna 2019 tehdyn arvion mukaan Itämeren luonnonlohioet voisivat nykykuntoisina enimmillään tuottaa noin 3,8 miljoonaa vaelluspoikasta.

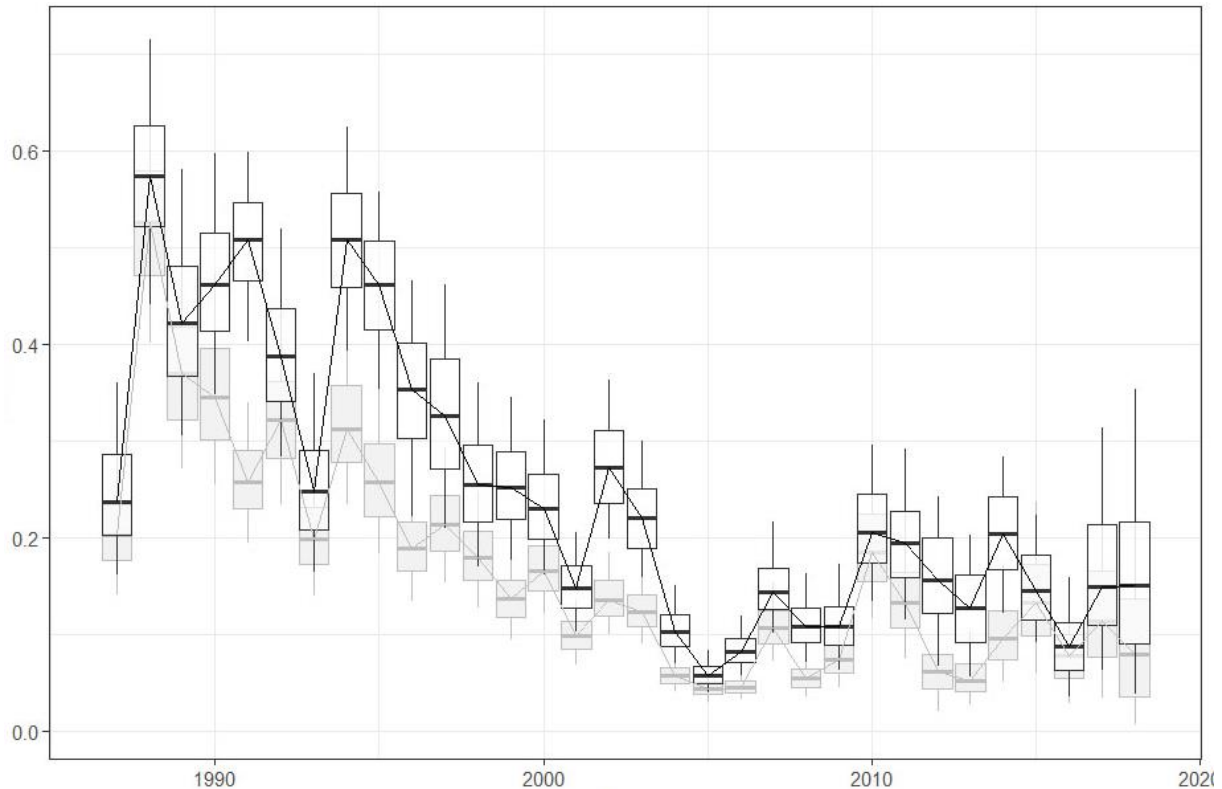
Vaelluspoikasten merivaelluksen alkuvaiheen eloonjäänti on heikentynyt 1990-luvun alusta lähtien, ja se on ollut erityisen heikkoa koko 2000-luvun. Vuoden 2005 jälkeen eloonjäänti on kuitenkin hieman parantunut ja vaihdellut 2010-luvulla noin 10 ja 20 % välillä. Luonnonkalojen eloonjäänti on keskimäärin 10 prosenttiyksikköä laitoskaloja suurempi (kuva 20).

Tornionjoki ja Simojoki ovat ainoat Suomen alueelta Itämereen laskevat, alkuperäiset luonnonlohioet. Lohta on kotiutettu istutusten avulla Kuiva-, Kiiminki- ja Pyhäjokeen, mutta näihin jokiin ei ole päässyt palaamaan riittävästi kutulohia. Luontainen lisääntyminen onkin ollut toistaiseksi näissä entisissä lohijoissa vähäistä. Nykyisin kotiutusistutuksia tehdään vain Kiiminkijokeen. Kymijokeen on kehitetty vaelluspoikasistutusten seurauksena luonnonpoikastuotantoa ja sen odotetaan kasvavan keskipitkällä aikavälillä merkittävästi Korkeakoskeen vuonna 2016 valmistuneen kalatien ansiosta. Lisäksi on havaittu satunnaista luonnonpoikastuotantoa Merikarvianjoessa, Pohjajoessa, Kokemäenjoessa, Kiskonjoessa, Vantaanjoessa, Rakkolanjoessa ja Soskuanjoessa.

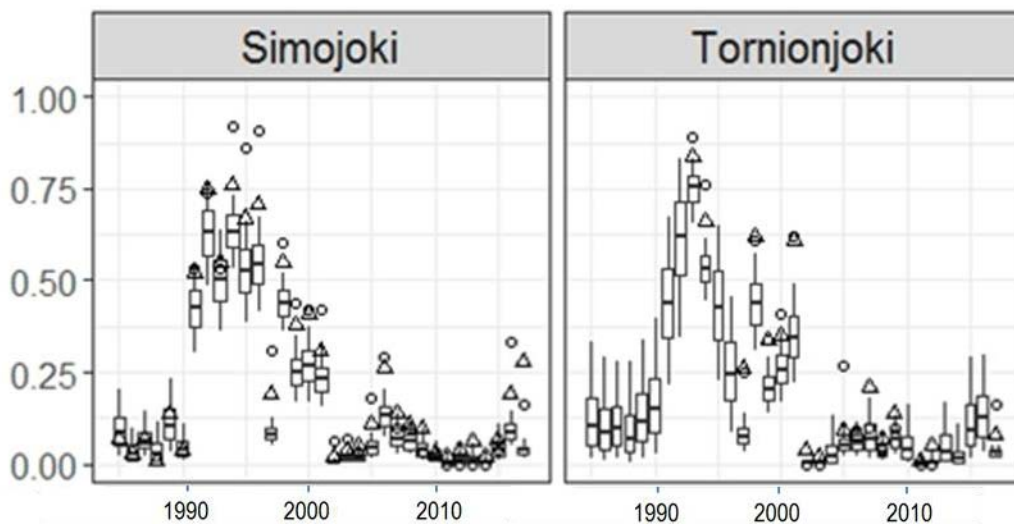
Lohenpoikasten ruskuaispussivaiheen kuolleisuus, M74-oireyhtymä, on vaikuttanut huomattavasti Pohjanlahden luonnonlohikantojen poikastuotantoon 1990-luvulla ja osin 2000-luvullakin (Keinänen ym. 2012, 2014). M74-kuolleisuus oli suurimmillaan vuosina 1992–1997, jolloin kuolleisuudet olivat aina yli 50 %. Vuosina 1998–2002 Tornion- ja Simojoen lohilla keskimääräinen poikaskuolleisuus oli 21–56 %, mutta vuosina 2003–2005 se oli vähäistä, alle 5 % (Vuorinen ym. 2014, Vähä ym. 2014). Vuosina 2006–2007 kuolleisuus kasvoi 10–30 %:iin, mutta oli vuosina 2008–2011 jälleen vähäistä (1–15 %, kuva 21). M74-kuolleisuutta ei havaittu ollenkaan vuosina 2012–2015, jolloin emokalojen mädin tiamiinipitoisuudet olivat vuodesta 1994 alkaneen mittausjakson suurimpia (kuva 22). Syksyllä 2015 Simojokeen, Uumajanjokeen ja Daljokeen nousseista emokaloista mitattiin pieniä tiamiinipitoisuuksia, ja syksyllä 2016 pitoisuudet olivat yhä pienentyneet, mutta syksyllä 2017 ja 2018 kasvoivat taas hieman (kuvat 21 ja 22). Vuonna 2018 arviolta 28 prosenttia Simojoen ja 8 prosenttia Tornionjoen lohien vastakuoriutuneista poikasista kuoli M74-oireyhtymään. Mädin tiamiinipitoisuuksien perusteella Tornionjoen ja Kemijoen syksyn 2018 lohiemoista alle 10 % arvioidaan olevan M74-emoja, joiden jälkeläiset osittain tai kokonaan kuolevat tiamiininpuutokseen. Haudontakokeet valmistuvat juhannuksen tietämissä kesällä 2019. Luke on pyydystänyt emolohia M74-tutkimusta varten Simojosta vuosittain lukuun ottamatta syksyä 2018 sekä Tornionjoesta ja Kemijoen epäsäännöllisin välein.

**Laitostuotanto, miljoonaa vaelluspoikasta****Luonnontuotanto, miljoonaa vaelluspoikasta**

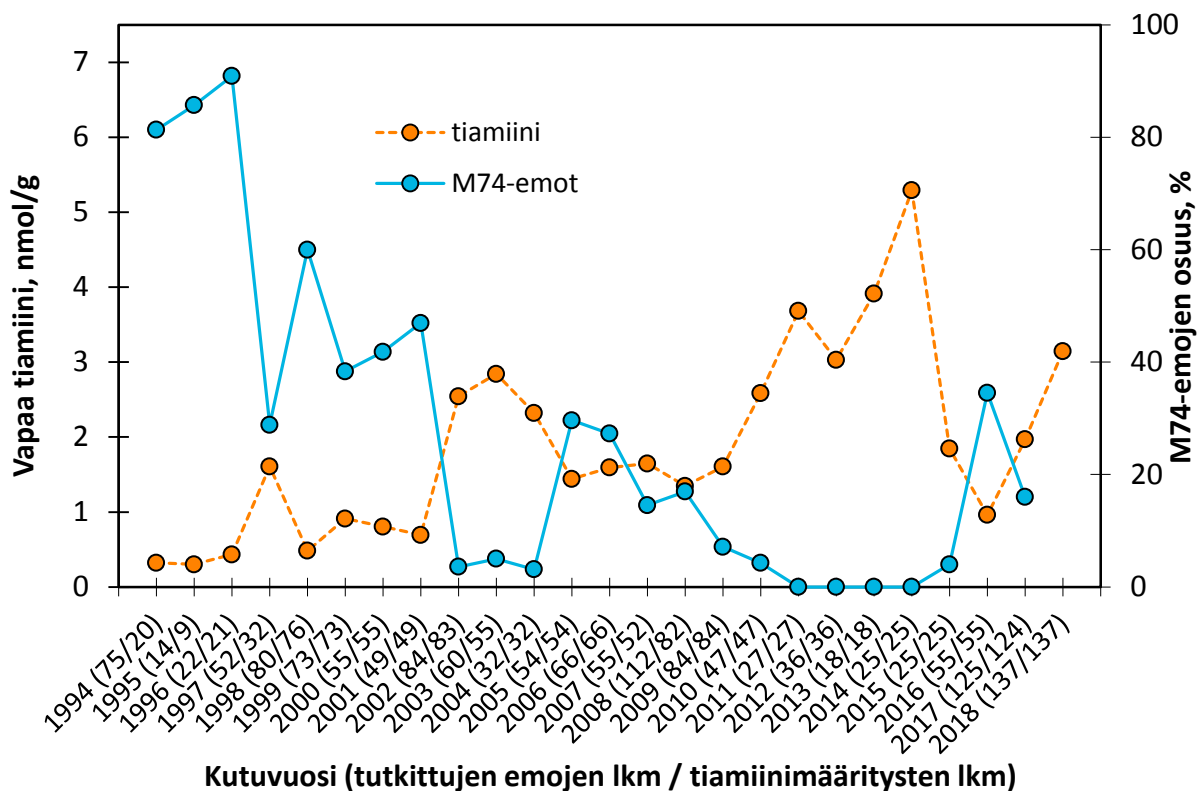
**Kuva 19.** Lohen vaelluspoikastuotanto Pohjanlahden alueella vuosina 1984–2018. Luonnontuotantoarviot on päivitetty uudella epävarmuuslähteet huomioon ottavalla menetelmällä vuodesta 1996 saakka. Luonnontuotantoarvion pylväs on todennäköisyysjakauman mediaani ja lisäksi on esitetty 95 %:n todennäköisyysväli. *The salmon smolt production in the Gulf of Bothnia in 1984–2018. The wild smolt production has been estimated by taking into account the sources of uncertainty from 1996 on. Medians and 95 % probability intervals are presented. The production of both reared smolts (upper panel) and wild smolts (lower panel) is presented in million smolts. (ICES 2019c)*



**Kuva 20.** Luonnon (mustalla) ja laitospasvatettujen (harmaalla) vaelluspoikasten eloonjäänti vuosina 1987–2018. Ruutukaavioissa on mediaani sekä 5 %, 25 %, 75 % ja 95 % kvantiilit. *Post-smolt survival for wild (black) and hatchery-reared salmon (grey) in 1987–2018. Boxplots show medians with 5 %, 25 %, 75 % and 95 % quantiles.* (ICES 2019c)



**Kuva 21.** M74-kuolevuus Simojoen ja Tornionjoen lohikannoilla kutuvuosiluokissa 1985–2017 (kuolevuuden arvo 1.0 = 100 %). Ruutukaaviot ovat estimoituja M74-kuolevuuden mediaaniarvoja 5 %, 25 %, 75 % ja 95 % neljänneksineen, pallot ovat niiden emokalojen osuus, joiden poikasissa on havaittu M74-kuolevuutta, ja kolmiot ovat poikasissa havaittu keskimääräinen M74-kuolevuus. *M74 mortality among Atlantic salmon stocks in Simojoki and Tornionjoki by spawning year class in 1985–2017 (mortality estimate 1.0 = 100%). Boxplots show medians with 5 %, 25 %, 75 % and 95 % quantiles of the estimated M74 mortality. Open circles represent the proportion of females with offspring affected by M74 and triangles the total average of yolk-sac-fry mortalities among offspring.* (ICES 2018)



**Kuva 22.** Mädin vapaan tiamiinin pitoisuus (mediaanina) ja M74-emojen osuus eri lisääntymiskausina (kutu-vuosi/kuoriutumivuosi) Simojoen, Tornionjoen ja Kemijoen lohissa. M74-emojen jälkeläisistä osa tai kaikki ovat kuolleet tiamiininpuutokseen ruskuaispussivaiheessa (kaikkien emoien lukumäärä sulussa, samoin kuin tiamiinimääritettyjen emoien lukumäärä). Simojosta on emokaloja kaikilta vuosilta lukuun ottamatta syksyä 2018, mutta Tornionjoesta ja Kemijosta epäsäännöllisin välein. *The free thiamine concentration in unfertilised eggs (median) and the proportion of M74 females of Rivers Simojoki, Torniojoki and Kemijoki salmon by the reproductive periods (spawning year/hatching year). All or a proportion of the offspring of M74 females have died of thiamine deficiency (total number of females in parentheses and also the number of thiamine-analysed females). The River Simojoki has been sampled annually with the exception of the autumn 2018 but the Rivers Tornionjoki and Kemijoki irregularly.*

#### 4.1.4. Kutuvaellus Tornionjoessa ja Simojoessa edellisvuotta runsaampaa

##### Tornionjoki

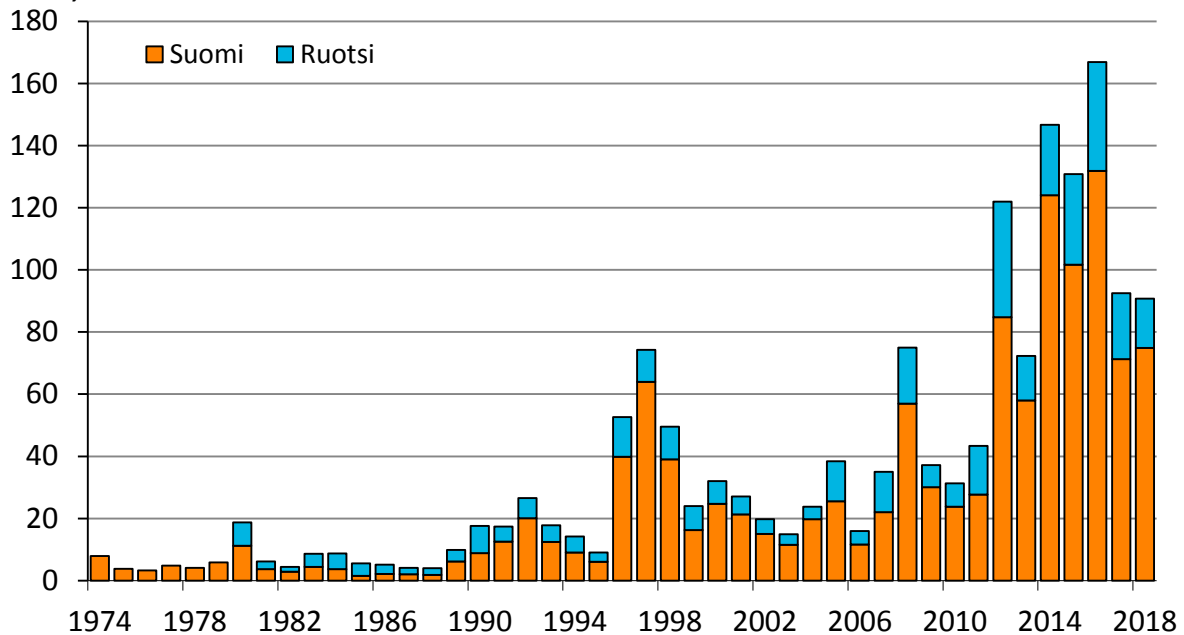
Tornionjoen Suomen puoleinen lohisaalis oli vuonna 2018 74,9 tonnia (noin 11 300 yksilöä) ja kokonaissaalis Ruotsin saalis (15,9 tonnia) mukaan lukien 90,8 tonnia (noin 13 700 yksilöä). Saalis oli samansuuruinen kuin edellisvuonna (kuva 23). Vetouistelun yksikkösaalis (1200 grammaa/pyyntipäivä) oli noin neljänneksen edellisvuotta suurempi.

Tornionjokeen nousevaa lohimäärää on seurattu kaikuluotaamalla vuodesta 2009 alkaen. Aineistojen keruu ja analysointi on onnistunut ilman suuria ongelmia. Joen leveyden takia kalojen liikkeitä joudutaan kuitenkin seuraamaan niin suurilta etäisyyksiltä, että aineistojen tarkkuus kärsii. Suuri kaikuetäisyys heikentää muun muassa kalojen koon arviointia. Lisäksi joen syvimmissä keskiuomassa on osittainen katvealue, josta saattaa vaeltaa ylävirtaan hieman kaloja ilman, että niitä havaitaan rantaan sijoitetuilla luotaimilla. Luotauspaikka sijaitsee noin 100 km jokisuusta ylävirtaan, joten osa Tornionjokeen nousevista lohista joko kalastetaan tai kutee luotaimen alapuolella. Erinäisten taustatietojen perusteella (alueelliset saalistiedot, poikastuotantoalueiden sijainti vesistössä ja alueelliset poikastihedtydet) näitä luotauspaikan ja jokisuun väliselle jokialueelle jääviä lohia näyttäisi olevan normaali-vuosina muutamasta prosentista noin 20 %:iin Tornionjokeen nousevista lohista. Vuonna 2018 kesä oli kuitenkin poikkeuksellisen kuuma ja kuiva, mikä useiden eri tietolähteiden perusteella näytti lisää-

vän alajuoksulle jääneiden lohien osuutta edellä mainittua suuremmaksi. Matalan kesäveden takia tavanomaista suurempi osuus nousulohista saattoi myös vaelttaa joen keskiuomassa sijaitsevalla luotauksen katvealueella ja jäädä siten havaitsematta nousulohiseurannassa.

Vuonna 2018 luotauspaikalla havaittiin noin 47 000 lohta, mikä on 6 000 lohta enemmän kuin edellisvuonna (taulukko 10). Näistä noin 11 000 kalaa oli yhden merivuoden pikkulohia. Yhden merivuoden lohien osuus oli tavanomaista suurempi sekä kaikuluotainaineistoissa että Tornionjoelta kerätyissä lohien saalisnäytteissä. Nousulohimäärien ja saalistilastojen vertailun perusteella vuonna 2018 noin 24 % Tornionjokeen nousevista lohista kalastettiin joesta.

### Saalis, tonnia



**Kuva 23.** Tornionjoen lohisaaliit kalastustiedustelujen perusteella arvioituna. Ruotsin saalis on arvioitu vuodesta 1980 lähtien ja arviot perustuvat Ruotsin kalastushallituksen (Fiskeriverket) ja 2011 alkaen Norrbottenin lääninhallituksen seurantoihin. *Salmon catches in tons in the River Tornionjoki, estimated by catch surveys. The time series of the Swedish catches (Ruotsi) starts from 1980 and they are compiled by the former Swedish Fisheries Board (until 2011) and the Norrbotten's County Administrative Board (since 2011). (Suomi = Finland).*



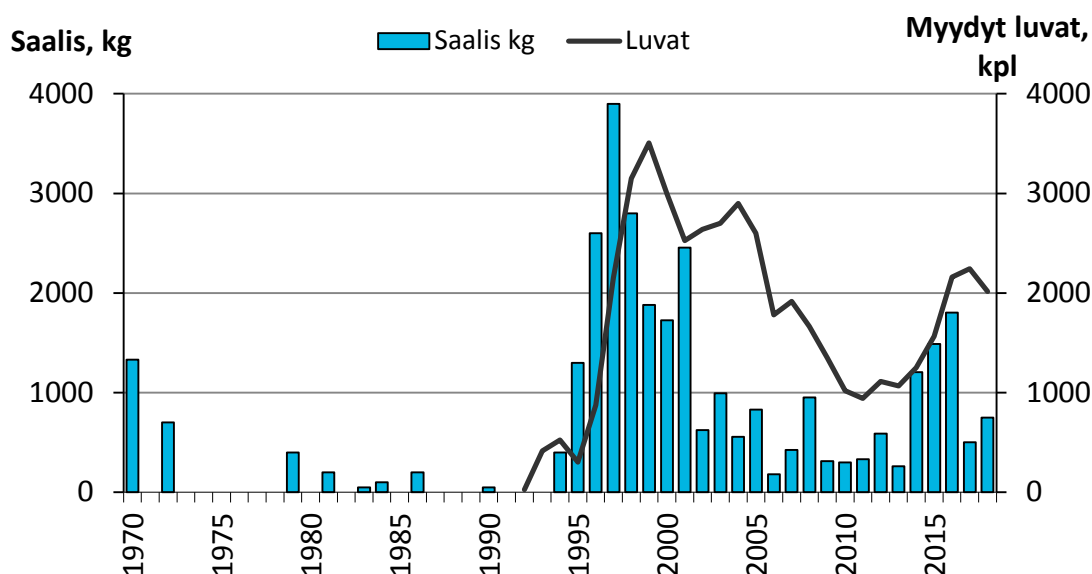
**Taulukko 10.** Tornionjoen kaikuluotauspaikalla havaitut lohimäärät vuosina 2009–2018. *Salmon spawning migration detected at the hydroacoustic counting site in the River Tornionjoki in 2009–2018. Grilse (first column) and multi-sea-winter fish (second column) separated.*

Vuosi	Lohimäärä		
	Yhden merivuoden kokoiset	Usean merivuoden kokoiset	Yhteensä
2009	5 417	26 358	31 775
2010	1 182	16 039	17 221
2011	2 750	20 326	23 076
2012	6 778	52 828	59 606
2013	5 688	46 580	52 268
2014	8 043	92 167	100 210
2015	11 696	45 456	57 152
2016	7 201	91 137	98 338
2017	4 543	36 409	40 952
2018	11 162	35 866	47 028

## Simojoki

Simojoesta vapakalastuksella saatu lohisaalis kasvoi kolmanneksen vuoden 2017 500 kilosta ja runsaasta 60 yksilöstä 750 kiloon ja noin 90 kalaan (kuva 24). Saatujen lohien keskipaino oli 7,9 kg. Vuoden 2018 Simojoen luvanmyynnistä vastasi vuoden 2017 tapaan metsähallitus, ja joki oli jaettu kahteen yhteislupa-alueeseen, Simon ja Ranuan kuntaan, joihin oli myyty runsas 1 560 lupaa. Metsähallitus teki kalastustiedustelun yhteistyössä Luken kanssa. Nettikysely lähetettiin kolmen kierroksen periaatteella 755 henkilölle, ja vastausprosentti oli 46,9. Lisäksi Simojokeen myytiin yli 450 yhden vuorokauden mobiililupaa, joita ei voitu ottaa tiedusteluun mukaan, koska mobiililupien osoitteet eivät ole tiedossa. Tiedustelu vahvisti aiempien vuosien havainnot siitä, että vapakalastajat saavat lohia käytännössä vain Simojoen ala- ja keskijuoksulta huolimatta siitä, että sähkökalastuksissa Ranuan puolen koskista saadaan luonnossa syntyneitä jokipoikasia paikoitellen hyvin.

Simojokeen nousevien lohien määrää on seurattu kaikuluotaamalla vuodesta 2003 lähtien. Nykytekniikalla laskentaa on tehty vuodesta 2008 lähtien. Kaikuluotaus aloitetaan jäiden lähdettyä ja sitä jatketaan elokuun loppuun saakka. Aineiston keruu ja analysointi ovat sujuneet ongelmitta. Kaikuluotauspaikalla vapaata jokiuomaa kavennetaan rantojen läheltä keskivirtaan ohjausaidoilla kalojen havainnoinnin helpottamiseksi. Simojoella lohien on havaittu uivan jonkin verran edestakaisin. Tällöin nousijoiden nettomäärä saadaan kun ylöspäin uineiden lohien määrästä vähennetään alaspäin uineiden lohien määrä. Lohia nousi vuonna 2012 selvästi aiempaa enemmän. Vuosina 2012–2015 yhden merivuoden ja useamman merivuoden lohien yhteenlaskettu nousijamäärä oli yli 3 000 kpl vuodessa ja vuonna 2016 peräti yli 5 400 kpl (taulukko 11). Vuonna 2018 nousulohimäärä oli hieman yli 4 000 kpl, joka oli yli puolet enemmän kuin vuonna 2017. Vuoden 2018 tulos oli koko seurantahistorian toiseksi paras. Selkeää nousuhuipun ajankohtaa ei ollut, vaan lohia nousi jokeen tasaisesti seurannan loppuun saakka. Seuranta jatkettiin normaalia pidempään, koska lohia nousi jokeen vielä elokuun loppupuolellakin. Vuosi 2018 oli ympäristöolojen puolesta poikkeava. Veden korkeus Simojossa oli keskimääräistä alhaisempi lähes koko seurantajakson ajan. Myös jokiveden lämpötila nousi poikkeuksellisen korkeaksi pitkäksi ajaksi heinä-elokuun aikana. Nämä seikat oletettavasti vaikuttivat siihen, että laskentaa haittaavaa kalojen edestakaista liikettä esiintyi aiempia vuosia enemmän. Kalastuksen tehokkuuskin pieneni aiempiin vuosiin verrattuna. Kun nousulohimääriä ja kalastustiedustelun tuloksia verrataan toisiinsa, Simojosta pyydettiin vain noin runsas 2 % jokeen nousseista lohista vuonna 2018. Edellisvuonna osuus oli runsas 3 % ja sitä ennen 5 %.



**Kuva 24.** Simojoen lohisaalis kalastustiedustelujen perusteella arvioituna. Vuoteen 2009 saakka saalis ja myydyt lupien määrä koskee Simon kunnan puolta, vuodesta 2010 lähtien mukana on myös Ranuan puolen saalis ja koko joen valtion alueille myydyt lupien määrä. Ennen vuotta 1994 ei tiedusteluja tehty vuosittain, ja silloin saalisarvioihin sisältyivät kaikki kalastusmuodot. Sen jälkeen kyseessä on pelkästään vapaa-ajan kalastusvälinein saatu lohisaalis. *Salmon catches in the River Simojoki, estimated by catch surveys. Until 2009 statistics cover the county of Simo and from 2010 also the county of Ranua. Until 1994 the surveys were not conducted annually, and at that time, all fishing methods were included. From 1995, surveys have been conducted annually, and they cover only rod fishing (Saalis = catch, Myydyt luvat, kpl = number of sold licenses).*

**Taulukko 11.** Simojoen kaikkuluotauspaikan ohittaneet lohimäärät vuosina 2008–2018. Yhden merivuoden kokoiseksi lohiksi tulkituille kaloille on asetettu suhteellisen korkea vähimmäispituus (55 cm), jotta muita kalalajeja ei sekoittuisi lohiksi tulkittujen kalojen joukkoon. Tämän vuoksi kyseiset lohimäärät ovat ennemmin ali- kuin yliarvioita. *Salmon spawning migration passing the hydroacoustic counting site in the River Simojoki in 2008–2018. Grilse (first column) and multi-sea-winter fish (second column) separated.*

Vuosi	Lohimäärä		
	Yhden merivuoden kokoiset	Usean merivuoden kokoiset	Yhteensä
2008	231	1 004	1 235
2009	239	1 133	1 372
2010	189	699	888
2011	376	791	1 167
2012	879	2 751	3 630
2013	577	2 544	3 121
2014	494	3 322	3 816
2015	401	2 549	2 950
2016	310	5 125	5 435
2017	276	1 642	1 918
2018	785	3 231	4 016

Vuonna 2017 vaelluspoikaspyyntiä ei Simojossa tehty säästösyistä, mutta vuonna 2018 vaelluspoikasia taas pyydettiin, ja joen kokonaistuotoksi arvioitiin 35 000 smolttia. Lukema on hyvä verrattaessa viimeisimmän 15 vuoden smolttituottoon, jolloin se on vaihdellut vuosittain 20 000 ja 40 000 yksilön välillä keskiarvon ollessa noin 30 000 vaelluspoikasta.

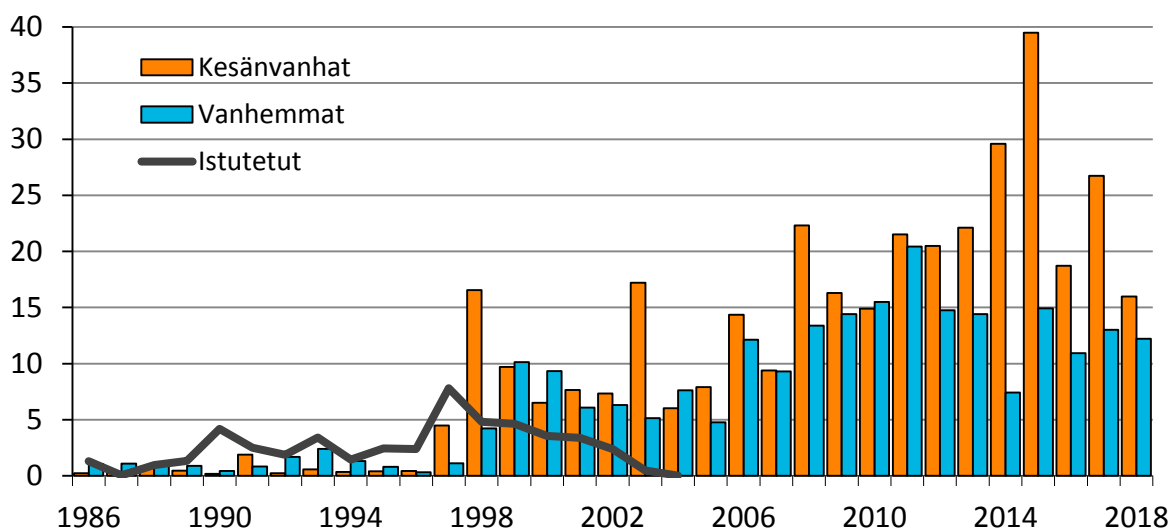
#### 4.1.5. Poikastiheydet pienenivät Tornionjoessa mutta kasvoivat Simojoessa

##### Tornionjoki

Vuoden 2018 sähkökalastukset saatiin toteutettua ongelmitta. Koekalastuksissa havaittiin Tornionjoella kesänvanhojen lohenpoikasten keskitiheyden laskeneen edellisvuodesta, mikä oli odotettavaa 2017 vähentyneen emokalamäärän takia. Vanhempien poikasten keskitiheys oli lähes sama kuin edellisvuonna. Poikasten keskitiheys 2018 oli kesänvanhoilla 16,0 poikasta ja vanhemmilla 12,2 poikasta aarilla (kuva 25). Poikastiheyksien vuosittaisessa vaihtelussa löytyy jonkin verran jokialuekohtaisia eroja, mutta vesistön Ruotsin puoleisilla alueilla poikastiheyksien kehitys vuonna 2018 oli pääpiirteissään samanlaista kuin Suomessa.

Smolttipyyntin ja sähkökalastusaineistojen perusteella Tornionjoesta arvioitiin vaeltaneen merelle noin 1,7 miljoonaa lohenpoikasta. Vuodesta 2007 lähtien määrät kasvoivat 100 000–200 000 poikasta vuosittain 2012:een asti, jolloin merelle arvioitiin lähteneen noin 1,6 miljoonaa poikasta. Vuosina 2014–2015 smolttimäärissä tapahtui pieni notkahdus, jonka jälkeen poikasmäärien on arvioitu jälleen kasvaneen. Joka vuosi suurin osa Tornionjoesta mereen vaeltaneista poikasista on 3-vuotiaita eli peräisin noin 3,5 vuotta aiemmasta kudusta.

##### Poikastiheys, yksilöä/100 m<sup>2</sup>



**Kuva 25.** Luonnossa syntyneiden lohenpoikasten sekä istutusalkuperää olevien poikasten tiheydet Tornionjoen Suomen puoleisilla lisääntymisalueilla sähkökalastusten perusteella arvioituna. *The densities of wild salmon parr (bars) and reared parr (solid line) in the Finnish electrofishing sites in the river Tornionjoki (orange bars=one summer old, blue=older age groups).*

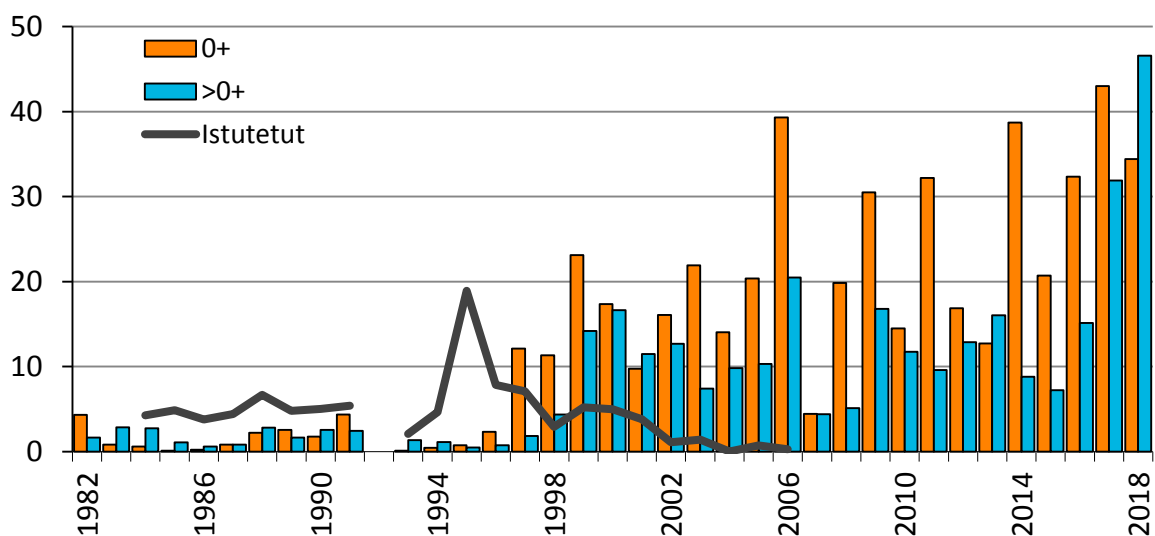
##### Simojoki

Simojoen koskissa kesänvanhojen poikasten esiintymistiheys kasvoi kesällä 2017 kaikkien aikojen ennätykseen, yli 40 poikaseen aarilla. Pienoisesta vähenemisestä huolimatta poikasia oli tiheässä myös kesällä 2018, jolloin niitä oli 34 poikasta aarilla. Vanhempien poikasten esiintymistiheys, joka kaksinkertaistui edellisvuodesta yli 30 poikaseen aarilla, jatkoi kasvuaan kaikkien aikojen ennätykseen eli 47 poikaseen aarilla vuonna 2018. Vuoden 2016 runsas lohennousu lisäsi nollikastiheyksiä 2017 ja edelleen vanhempien poikasten tiheyksiä 2018. Todennäköisesti poikasten tavallista parempi selviytyminen talvella lisäsi poikastiheyksiä, ja myös sähkökalastukselle otolliset olosuhteet vaikuttivat. Kesä 2018 oli hyvin lämmin ja kuiva, eli joessa oli vähän vettä, mikä on todennäköisesti aiheuttanut poikasten pakkaantumista tavanomaista ahtaammalle kasvattaen näin tiheyksiä. Suuret tiheydet näkyivät jossain määrin poikasten koossa, pienikokoisia yksilöitä oli paljon. Myönteistä oli kuitenkin se, ettei korkea jokiveden lämpötila näyttänyt rajoittaneen poikasten määrää. Kaiken kaikkiaan poi-

kastiheys on ollut selvästi keskimääräistä suurempi 1990-luvun loppupuoliskolla tapahtuneen lohikannan elpymisen jälkeen (kuva 26).

Joen ylimmällä osalla Portimo- ja Simojärven välillä tutkituista viidestä koskesta kahdesta saatiin lohenpoikasia, toisesta vain vanhempia yksilöitä, toisesta sekä kesänvanhoja että vanhempia poikasia. Luontainen lisääntyminen on tällä alueella satunnaista, vaikka lohien tiedetään nousevan Simojärveen asti. Merkittyjen vaelluspoikasten istutustulosten perusteella on arvioitu, että Portimojärveltä ylöspäin olevat laajat suvanto- ja järvalueet ja niiden petokalakannat karsivat vaellukselle lähteviä poikasia niin tehokkaasti, ettei palaavia kutukaloja jää juuri jäljelle. Istukaslohia ei Simojärvestä ole sähkökalastuksissa enää saatu tuki-istutusten loputtua 2000-luvun alkupuolella. Tosin joitakin koetarkoituksissa istutettuja poikasia on saatu, mutta niiden määrä on ollut niin pieni, ettei niitä ole tässä huomioitu.

#### Poikastiheys, yksilöä/100 m<sup>2</sup>



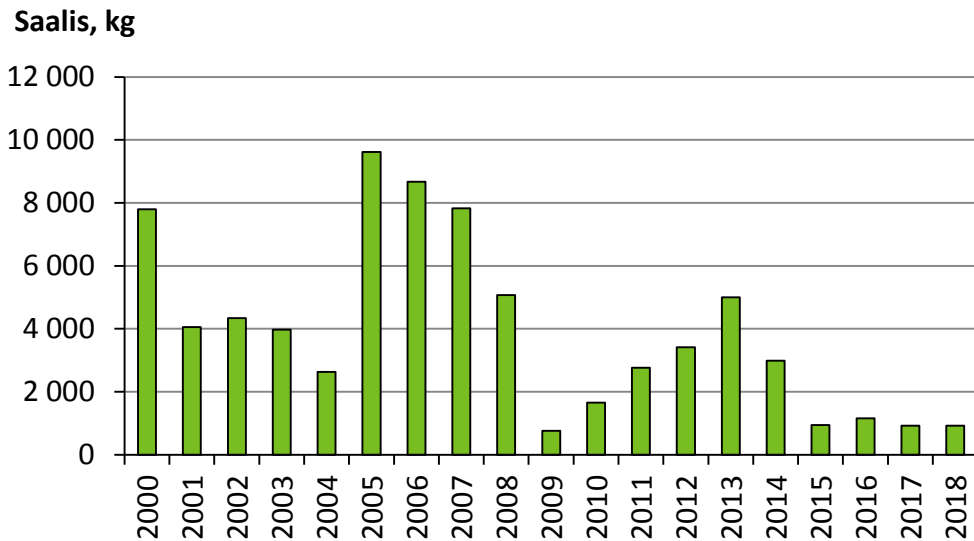
**Kuva 26.** Luonnossa syntyneiden lohienpoikasten ja tuki-istutuksista peräisin olevien poikasten tiheydet Simojoen Portimojärveen saakka ulottuvalla alueella sähkökalastusten perusteella arvioituna (0+: kesänvanhat luonnonpoikaset, >0+: vanhemmat luonnonpoikaset). *The densities of wild salmon parr (bars) and reared parr (solid line) in the river Simojoki (orange bars = one summer old, blue = older age groups).*

#### 4.1.6. Lohi lisääntyy luontaisesti Kymijoessa

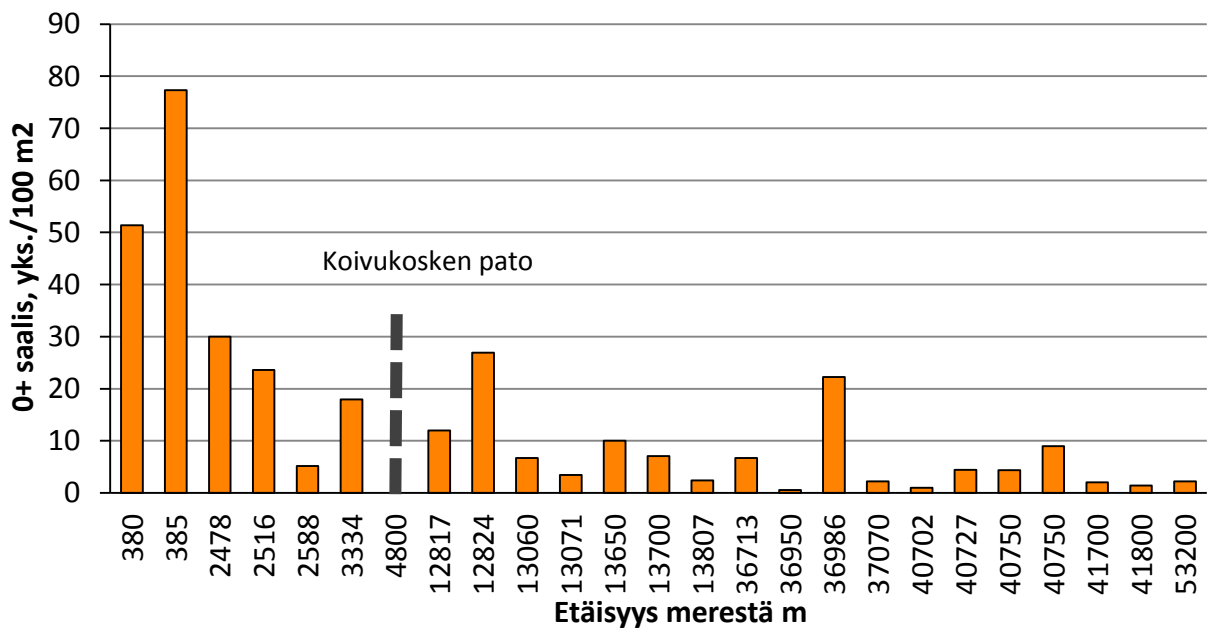
Kymijoen lohisaalis on 2000-luvulla vaihdellut 0,8–9,6 tonniin ollen viime vuosina huomattavan alhainen (kuva 27). Saalis saadaan pääosin vapavälineillä joen alajuoksulta ja luonnonkalojen osuus saaliista on ollut 6–23 %. Lohi lisääntyy nykyisin säännöllisesti Kymijoessa, mutta suurin osa lisääntymisestä tapahtuu Langinkoskenhaarassa Koivukosken voimalaitospatojen alapuolisella alueella (kuva 28). Patojen yläpuolisella jokialueella on alaosaa enemmän poikastuotantoaluetta, mutta nousuyhteys sinne on vain osittainen. Korkeakosken voimalaitospatoon vuonna 2016 valmistuneen kalatien odotetaan kasvattavan Kymijoen luonnonpoikastuotantoa myös patojen yläpuolisella alueella merkittävästi jo ehkä keskipitkällä aikavälillä. Vuosina 2016–2018 Korkeakosken portaasta on noussut kuitenkin vain vajaa sata lohta ja noin 260 taimenta, mikä ei vielä kasvata poikastuotantoa merkittävästi. Vuonna 2018 Koivukosken voimalaitoksen ja säännöstelypadon kautta nousi yhteensä 275 loh-ta. Lisäksi Koivukosken kalaportaista nousi noin 60 taimenta. Viime vuosina kalaportaissa havaituista nousulohista noin 30 % on ollut luonnonkaloja.

Luontaisen vaelluspoikastuotannon on arvioitu 2000-luvulla olleen 6 300–78 000 kpl/vuosi. Syksyn 2018 sähkökoekalastuksissa havaitut suuret poikastiheydet ennustavat huomattavan suurta vaellus-

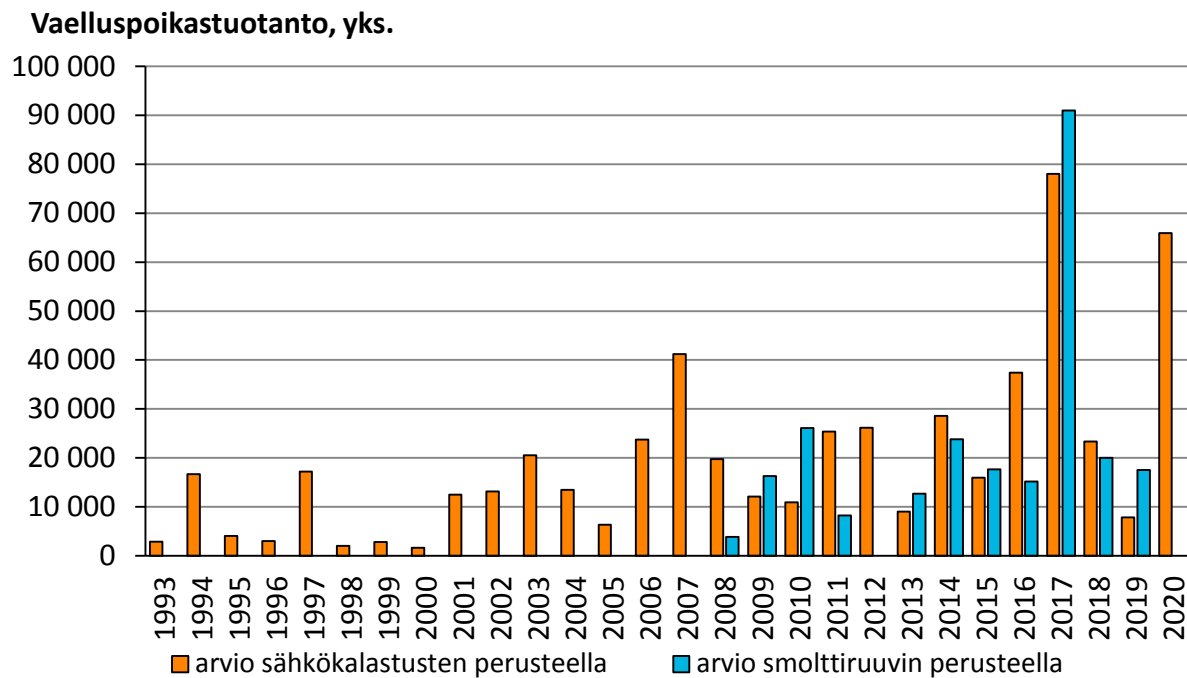
poikasmäärää myös vuodelle 2020 (kuva 29). Kymijoella poikastiheyteen ja smolttipyyntiin perustuvat arviot vaelluspoikastuotannosta ovat kuitenkin huomattavan epävarmoja. Istutettujen poikasten määrä on vähentynyt vuoden 2004 maksimiarvosta, 350 000 smoltista, noin 150 000 vuosittain istutettuun smolttiin.



**Kuva 27.** Kymijoen lohisaalis vapavälineillä vuosina 2000–2018. *The rod fishing catch of salmon in the river Kymijoki in 2000–2018.*



**Kuva 28.** Kymijoen lohien luonnonpoikasten (0+) saalis sähkökalastuksissa Koivukosken padon ala- ja yläpuolella vuonna 2018. *Number of salmon parr (0+) from natural spawning in electrofishing downstream and upstream from Koivukoski dam in 2018.*

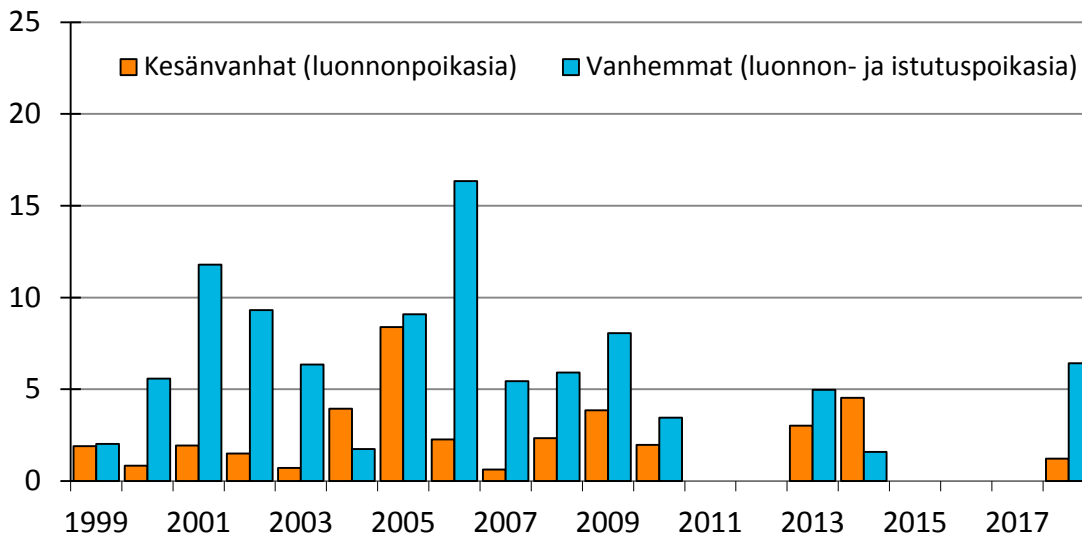


**Kuva 29.** Kymijoen lohen vaelluspoikastuotantoarvio vuosille 1993–2020 sähkökalastusten (orans.) ja smolttiruuvien (sin.) perusteella. Smolttiruuviarvion on tehnyt Kymijoen vesi ja ympäristö Oy (Raunio & Kirsi 2017). *The salmon smolt production in the river Kymijoki estimated on the basis of parr densities (orange) and smolt trap (blue) in 1993–2020. Smolt trap estimation is made by Kymijoen vesi ja ympäristö Oy (Raunio & Kirsi 2017).*

#### 4.1.7. Luontainen lisääntyminen muissa Suomen Itämereen laskevissa joissa

Kiiminkijoella jatketaan Itämeren lohen elvytysohjelman (Salmon Action Plan 1997–2017, SAP) aikana aloitettuja istutuksia pyrkien palauttamaan lijoen lohen viljelykannalla luonnonlisääntyminen. Joessa on havaittu luontaista poikastuotantoa jokaisena koekalastettuna vuonna, yleensä muutama kesänvanha poikanen aarilla (kuva 30). Vuosina 2011–2012 ja 2015–2017 joella ei koekalastettu. Vuonna 2018 kesänvanhojen luonnonpoikasten keskitiheys oli 1,2 poikasta aarilla. Vanhemmista poikasista ei ole useimpina vuosina voitu erottaa istukkaita ja luonnonpoikasista toisistaan, mutta vuonna 2018 alkuperä voitiin erottaa: vanhempien luonnonpoikasten keskitiheys oli 3,8 poikasta aarilla. Kun istutusmäärät Kiiminkijokeen ovat kuluvalle vuosikymmenellä olleet aiempaa pienempiä, myös vanhempien poikasten kokonaistiheydet ovat olleet pienempiä.

Vähäistä lohen luonnontuotantoa on havaittu viimeisen kymmenen vuoden aikana sähkökalastuksissa myös Merikarvianjoessa, Pohjajoessa, Kokemäenjoessa, Kiskonjoessa, Vantaanjoessa, Rakkolanjoessa ja Soskuanjoessa.

**Poikastiheys, yksilöä/100 m<sup>2</sup>**

**Kuva 30.** Luonnossa syntyneiden lohenpoikasten ja tuki-istutuksista peräisin olevien poikasten tiheydet Kiiminkijossa sähkökoekalastusten perusteella arvioituna. Vuosina 2011–2012 ja 2015–2017 ei koekalastettu. *The densities of wild and reared salmon parr in the river Kiiminkijoki (orange bars = one summer old wild parr, blue bars = mixed wild and reared older age groups). No electrofishing in 2011–2012 nor in 2015–2017.*

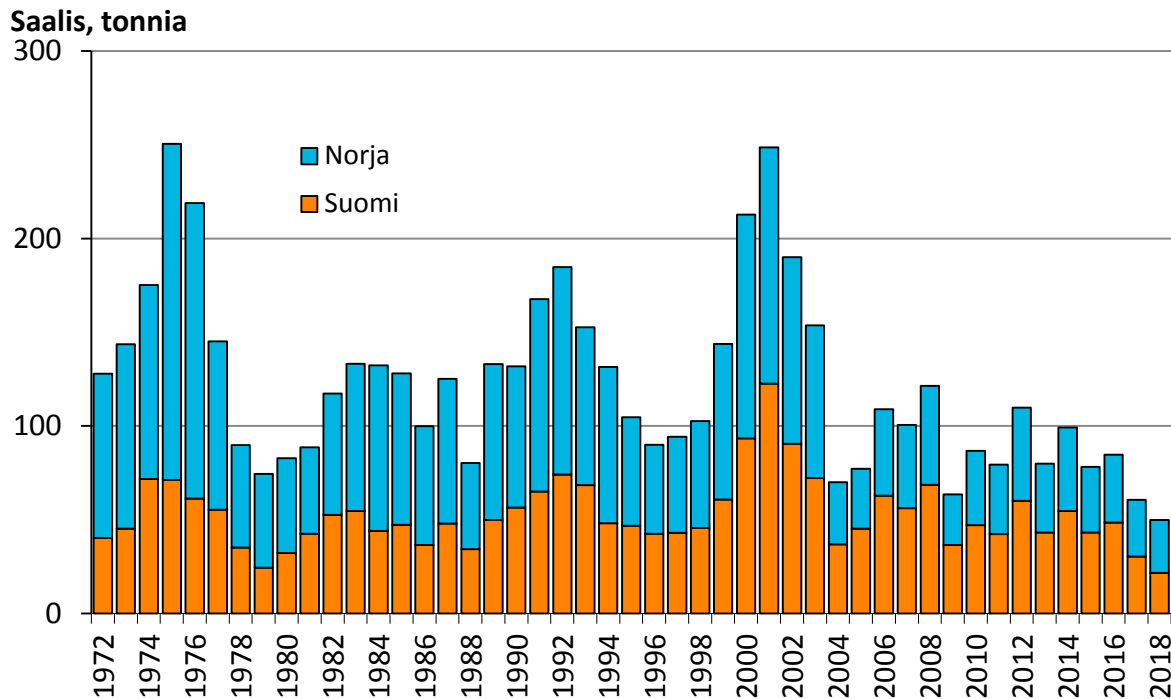
## 4.2. Tenojoen ja Näätämöjoen lohi

Vuonna 2018 Tenojoen vesistön arvioitu lohisaalis oli noin 50 tonnia, mikä oli koko tilastointiajanjakson pienin lohisaalis (kuva 31) ja alle puolet pitkän aikavälin keskisaaliista (1972–2017: 123 t). Lohisaaliin vähäisyyteen vaikutti osaltaan vuonna 2017 voimaan astunut Tenojen uusi kalastussääntö, joka on vähentänyt kalastuksen määrää. Ensimmäistä kertaa 15 vuoteen Norjan puolen lohisaalis (28,2 tonnia) oli Suomen puolen saalista (21,7 tonnia) suurempi. Suomen puolen lohisaaliista paikkakuntalaisen kalastajat saivat 13,3 tonnia (61 %) ja kalastusmatkailijat 8,4 tonnia (39 %). Kalastusmatkailijoiden yksikkösaalis oli 0,6 kiloa kalastusvuorokautta kohti, mikä oli yli puolet pienempi edellisvuoteen verrattuna (1,4 kg/vrk).

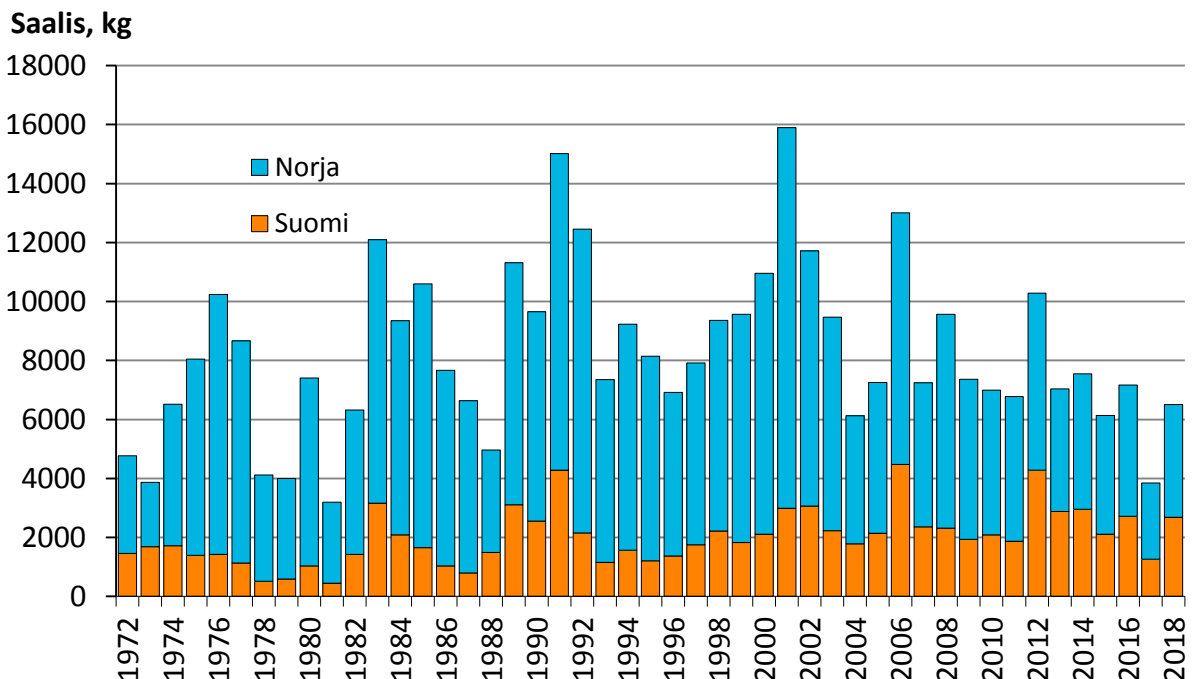
Näätämöjoen kokonaislohisaalis vuonna 2018 oli 6,5 tonnia. Saalis kasvoi lähes 70 % edellisvuoteen verrattuna (kuva 32), mutta oli edelleen pitkän aikavälin keskisaalista pienempi (1972–2017: 8,3 t). Suomen puolen Näätämöjoen lohisaalis oli vajaat 2,7 tonnia, ollen selvästi pitkän aikavälin keskisaalista (1972–2017: 2,0 t) suurempi. Kalastusmatkailijoiden osuus Suomen puolen lohisaaliista oli 17 % (453 kg), ja heidän yksikkösaaliinsa oli 0,2 kg/kalastusvuorokausi.

Tenojoen uusi kalastussääntö (voimaan vuonna 2017) on leikannut Suomen puolen kalastusmatkailijoiden määrää noin 70 % aiempiin vuosiin verrattuna. Kaudella 2018 Tenolla vieraili vajaat 2 600 kalastusmatkailijaa ja he lunastivat noin 10 550 kalastusvuorokautta. Osa suomalaisista kalastusmatkailijoista on kuitenkin siirtynyt Norjan puolen lupakiintiöön uuden kalastussäännön voimaantulon jälkeen. Norjassa rajajokialueen kalastusmatkailijoiden lupavuorokaudet ovat kasvaneet parissa vuodessa 600–700 luvasta 5 000–6 000 lupaan, joista suurin osa on suomalaisten lunastamia. Silti suomalaisten matkailukalastajien lupavuorokausien kokonaismäärä on noin puolet tai hieman vähemmän verrattuna kalastussopimuksen uudistamista edeltäviin vuosiin. Paikkakuntalaiset asukkaat lunastivat kaudella 2018 hieman yli 500 lohenkalastuksen oikeuttavaa kausilupaa, joista reilut 400 oikeutti verkkopyydysten käyttöön. Verkkoja todellisuudessa käyttäneiden määrä oli kuitenkin huomattavasti pienempi.

Suomen puoleisella Näämjoella kävi 530 kalastusmatkailijaa ja he lunastivat vajaat 2 200 kalastusvuorokautta. Sekä kalastusmatkailijoiden että kalastusvuorokausien määrä kasvoi edellisvuoteen verrattuna (2017: 400 henkilöä, 1 700 kalastusvuorokautta). Paikkakuntalaiset kalastivat verkoilla (25 verkkokalastavaa ruokakuntaa) saman verran kuin edellisvuonna.



**Kuva 31.** Tenojoen lohisaalis (t) Suomessa ja Norjassa vuosina 1972–2018. *The salmon catch in the river Teno-joki (Tana) in Finland (orange) and Norway (blue) in 1972–2018.*



**Kuva 32.** Näämjoen lohisaalis Suomessa ja Norjassa vuosina 1972–2018. *The salmon catch in the river Näämjoen (Neidenelva) in Finland (orange) and Norway (blue) in 1972–2018.*

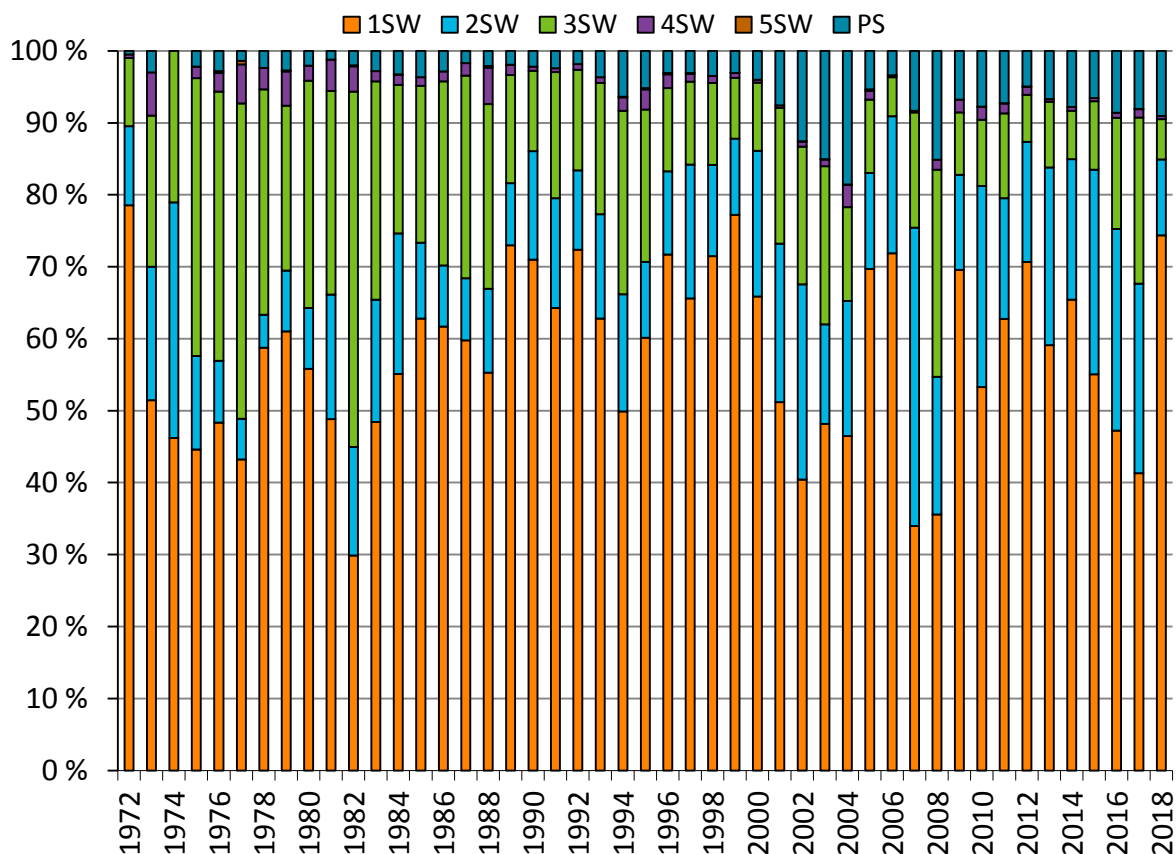


#### 4.2.1. Isoja lohia poikkeuksellisen vähän

Saalistilastoinnin ja saalisnäytteiden (suomunäytteet) perusteella Tenojoen kappalemääräinen lohisalis vuonna 2018 oli noin 15 600 kappaletta, ollen 38 % suurempi kuin vuonna 2017 (n. 11 300 kpl). Yhden merivuoden pikkulohien, tittien, määrä (11 600 kpl) kasvoi huomattavasti edellisvuodesta (4 700 kpl). Niiden osuus Tenojoen kappalemääräisestä lohisaliista oli lähes 75 %. Kahden merivuoden lohia saatiin vajaan 1 700 kpl (10,6 %) ja kolmen merivuoden lohia vain vajaan 900 kpl. Isojen kolmen merivuoden lohien määrä ja osuus (5,6 %) Tenojoen lohisaliista oli poikkeuksellisen pieni (kuva 33). Uudelleen kutevien lohien määrä (1 400 kpl) kasvoi vuoteen 2017 verrattuna (900 kpl), ja niiden osuus lohisaliista oli noin 9,0 % (kuva 33).

Norjan rannikon kalankasvattamoista karanneita lohia tavattiin suomuanalyyysien perusteella Tenojoen vesistön saalisnäytteissä vain kaksi kappaletta eli 0,07 % tutkituista lohista. Kasvattamoista karkaavat lohet nousevat Tenoon merkittävältä osin kalastuskauden lopulla ja sen jälkeen, joten kalastuskauden aikana kerätyt näytteet eivät välttämättä täysin edusta karkulaisten lopullista osuutta kutukannassa.

Näätämöjoen arvioitu kappalemääräinen lohisalis kaudella 2018 oli noin 2 050 kpl. Kappalemääräinen lohisalis oli selvästi suurempi kuin vuonna 2017 (1 100 kpl). Saaliista 67 % oli yhden, 23 % kahden ja 5 % kolmen merivuoden lohia. Uudelleenkutijoiden osuus Näätämöjoella oli noin 5 %.



**Kuva 33.** Tenojoen saalislohiarvioitu meri-ikäjakauma (%) vuosina 1972–2018. 1SW = yhden merivuoden lohi, 2SW = kahden merivuoden lohi jne, PS = uudelleenkutija. *Age composition of the salmon catch in the river Tenojoki in 1972–2018 (SW = sea winter, PS = repeated spawner).*

#### 4.2.2. Kattavilla laskennoilla tietoa nousu- ja kutulohimääristä

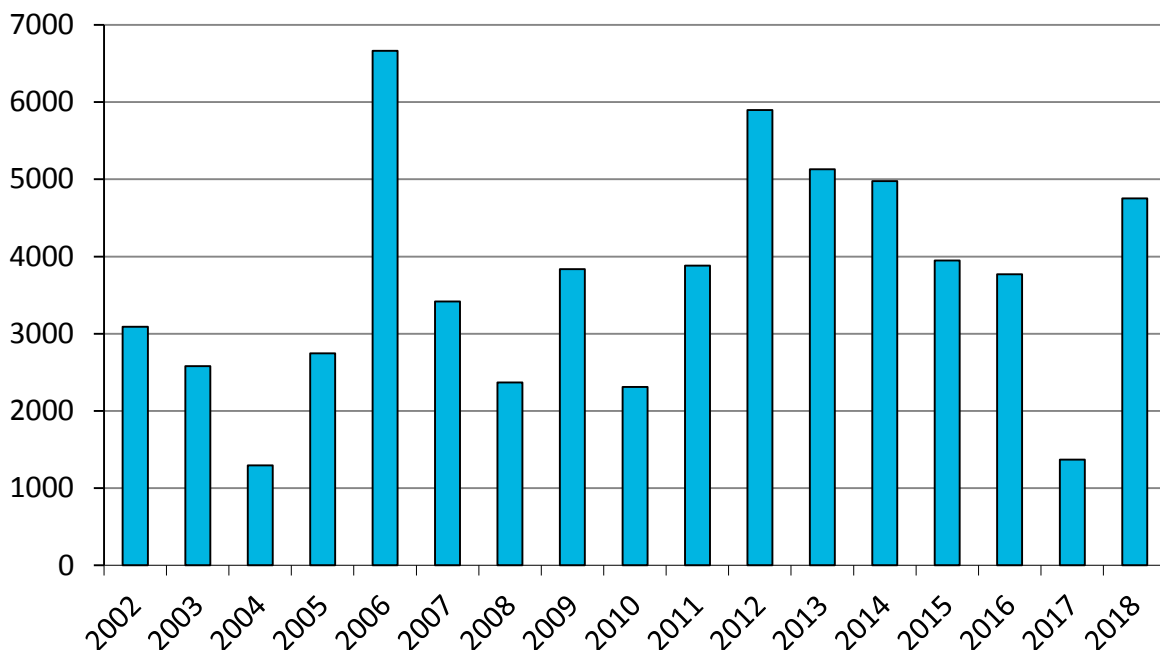
Vuonna 2018 Tenojoen lohikantojen tilaa seurattiin kaikuluotaus-, video- ja pintasukelluslaskennoilla vesistön eri osissa. Nousulohien kaikuluotauslaskentoja toteutettiin Tenojoen pääuomassa, Inarijoessa ja Karasjoessa. Tenojoen pääuoman laskentapaikan ohi arvioitiin uineen kesä-elokuussa 32 500 lohta, Inarijoessa 2 850 lohta ja Karasjoessa 3 730 lohta. Laskentatulokset edustavat minimiarvioita nousulohien määristä kullakin laskentapaikalla, sillä lohia nousi kaikissa kohteissa jonkin verran myös laskenta-ajankohtien ulkopuolella.

Nousulohien videoseurantoja toteutettiin Utsjoessa ja Laksjohkassa. Tenon Suomen puolen merkittävimpään sivujokeen, Utsjokeen, nousi vuonna 2018 lähes 5 000 lohta (kuva 34). Yhden merivuoden lohien määrä kasvoi merkittävästi edellisvuoteen verrattuna. Norjan puolen Laksjohkalla videoseurannassa laskettiin kaikkiaan 560 nousulohta. Määrä jäi hieman pitkän aikavälin keskiarvon alapuolelle (2009–2017: 617 kpl).

Tenon Suomen puolen pienien sivujokien pintasukelluslaskennoissa saatiin vahvistusta yhden merivuoden lohien määrien selvästä kasvusta vuoteen 2017 verrattuna. Kutulohien määrät kasvoivat merkittävästi sekä Pulmankijoen että Akujoen laskenta-alueilla edellisvuoteen verrattuna (kuva 35). Isompia, useamman merivuoden lohia sukelluslaskennoissa sitä vastoin havaittiin huomattavasti vähemmän kuin vuotta aiemmin.

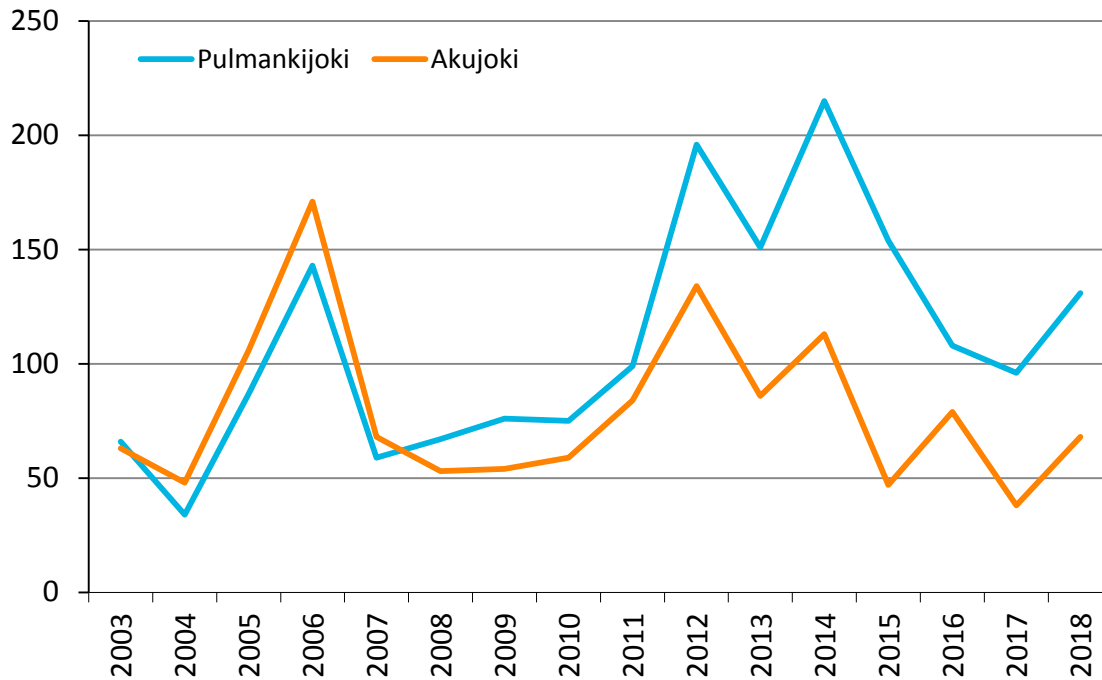
Näätämöjoella saatiin kaudella 2018 käynnistettyä nousulohien määrien laskenta Kolttakönkään kalatiessä, joen Norjan puoleisella alaosalla. Aikavälillä 20.6.–23.9.2018 kalatiestä nousi lähes 3 300 lohta ja reilut 500 meritaimenta. Nousulohien määrä oli muutamiin aiempiin seurantavuosiin (2006, 2009–2012) verrattuna hyvä (kuva 36). Lisäksi osa lohista ja taimenista pystyy nousemaan suoraan könkään yli kulkematta kalatiestä.

##### Lohia, kpl



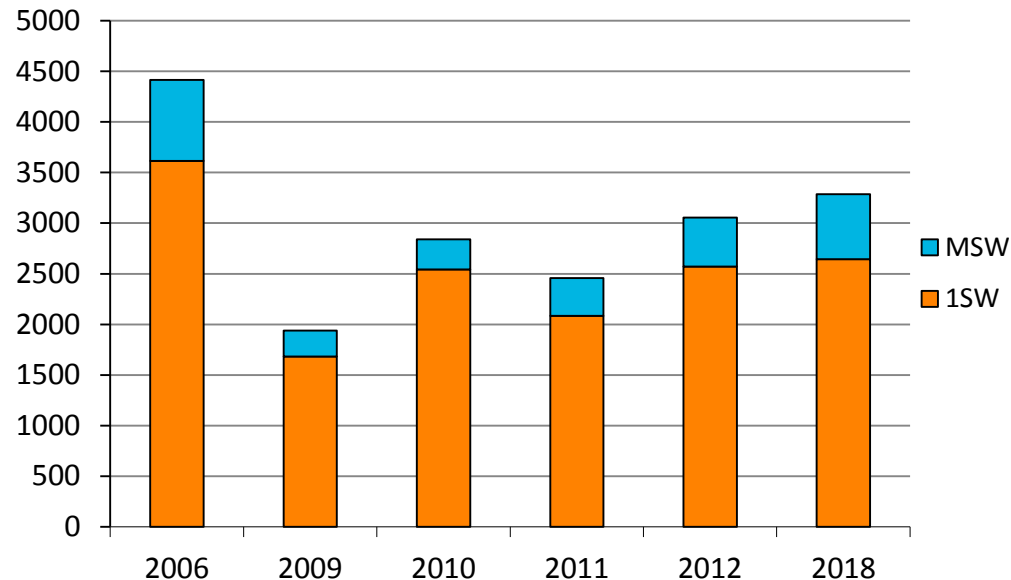
**Kuva 34.** Utsjoen videoseurannassa havaittujen nousulohien määrä vuosina 2002–2018. *The number of ascending salmon in Utsjoki, counted by video monitoring in 2002–2018.*

# Lohia, kpl



**Kuva 35.** Kutulohien pintasukelluslaskentojen tulokset kahdelta Tenon sivujoelta vuosina 2003–2018. Pulmankijoen laskenta-alue on pituudeltaan n. 4 km ja Akujoen 6 km. *The numbers of salmon about to spawn, counted during snorklings in two tributaries of Tenojoki in 2003–2018.*

# Lohia, kpl



**Kuva 36.** Näätämöjoen Kolttaköngkään kalatien nousulohimäärät vuosina 2006, 2009–2012 ja 2018. 1W=yhden merivuoden lohi ja MSW=useamman merivuoden lohi. *The numbers of adult salmon counted at the Skoltefossen fishway in Neiden in 2006, 2009–2012 and 2018. 1SW=one-sea-winter salmon and MSW=multi-sea-winter salmon.*

#### 4.2.3. Yhteenveto Teno- ja Näättämojoen lohikantojen tilasta ja tulevaisuudesta

Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) neuvonannon mukaan Koillis-Atlantin lohikantojen kalastusta tulisi säädellä joki- ja kantakohtaisiin suojelurajoihin (esim. kutukantatavoitteet) perustuen. Tenojoen vesistön lohikannoille kantakohtaiset suojelurajat (kutukantatavoitteet) määriteltiin vuonna 2014 (Falkegård ym. 2014) ja niiden hoitotoimia ohjaava vaikutus vahvistui Suomen ja Norjan solmiman, vuonna 2017 voimaan astuneen Tenojoen kalastussopimuksen myötä.

Tällä hetkellä arvioidaan 14 Tenon sivujoen kutukantaa suhteessa tavoitteeseen; lisäksi tarkastellaan Tenon pääuomaa ja vesistöä kokonaisuutena. Kantojen tila viimeisen neljän vuoden aikana (2015–2018) oli huono kahdeksassa 15:sta arvioidusta lohikannasta (Anon. 2018). Parhain kantojen tila oli Vetsijoessa, Utsjoessa, Kuoppilasjoessa ja Levajohkassa, joissa asetettu kutukantatavoite arvioitiin saavutetun viimeisen neljän vuoden jaksolla. Kuoppilas- ja Levajoen kanta-arvioihin liittyy kuitenkin huomattavan suurta epävarmuutta vähäisistä seurantatiedoista johtuen.

Heikompien kantojen osalta on tärkeää huomata erityisesti vesistön latvajokien (Karasjohka, Iesjohka and Inarijoki) ja Tenon pääuoman tilanne. Näillä alueilla kutukantatavoitteen saavuttamisesta jäätin kauas vuosien 2015–2018 tarkastelujaksolla. Nämä neljä lohikantaa muodostavat kuitenkin 84 % koko Tenon vesistön kutukantatavoitteesta, ja viimeisen neljän vuoden aikana näiltä alueilta on jäänyt puuttumaan yhteensä noin 30 000 kg naaraslohia, joka olisi tarvittu kutukantatavoitteen täyttymiseen.

Kutukantatavoitteiden täyttymättä jäämisen lisäksi Tenojoen vesistössä on viitteitä isojen, kolmen ja neljän merivuoden lohien määrän vähenemisestä pitkällä aikavälillä (1972–2018).

Tenojoen lohikantojen tilan odotetaan lähivuosina kehittyvän positiiviseen suuntaan uuden kalastussopimuksen ja -säännön ansiosta. Uusi kalastussääntö pyrkii vähentämään lohien kalastuskuolleisuutta noin 30 % Tenojoen pääuomassa. Merkittävä osa kalastuskuolleisuuden leikkauksesta on pyritty kohdistamaan kalastuskauden alkuun, jolloin Tenoon nousee erityisesti suurten latvajokien (Karas- ja Iesjoki) lohia, sekä isoja 2–4 merivuoden ja uudelleen kutevia lohia. Vuoden 2018 seurantatulosten perusteella Tenon pääuoman sekakantakalastuksen kalastuskuolevuuden arvioidaankin pienentyneen ja pääosin jo saavuttaneen tavoitteena olleen 30 % aiempaa matalamman tason (Anon. 2018).

Näättämojoella lohienpoikasten tiheydet ovat pitkällä aikavälillä olleet Suomen puolella selvästi pienemmät kuin joen Norjan puoleisella alaosalla. Erityisen vähän ja toisaalta laikuittaisesti lohienpoikasia tavataan lohien levinneisyysalueen latvaosissa. Ilmiö kertoo kutulohien vähäisyydestä näillä tuotantoalueilla, jotka kuitenkin elinympäristöltään ovat lohentuotantoon hyvin soveltuvia. Suomen puoleisille kutu- ja poikastuotantoalueille selviytyvien kutulohien määrää tulisi tulevaisuudessa kasvattaa lohikantojen tilan parantamiseksi ja lohisaaliiden varmistamiseksi. Tämä edellyttää kalastuksen ohjausta sekä joen Norjan puoleisella alaosalla että Suomen puoleisilla lisääntymisalueilla. Näättämojoen Suomen puoleiselle osalle ei vielä ole määritelty kutukantatavoitteita, mutta Norjan puolella tavoite on määritelty ja sen täyttymistä arvioidaan vuosittain. Kutukantatavoitteiden määrittäminen Suomen puoleiselle vesialueelle pyritään toteuttamaan vuosien 2019–2020 aikana.

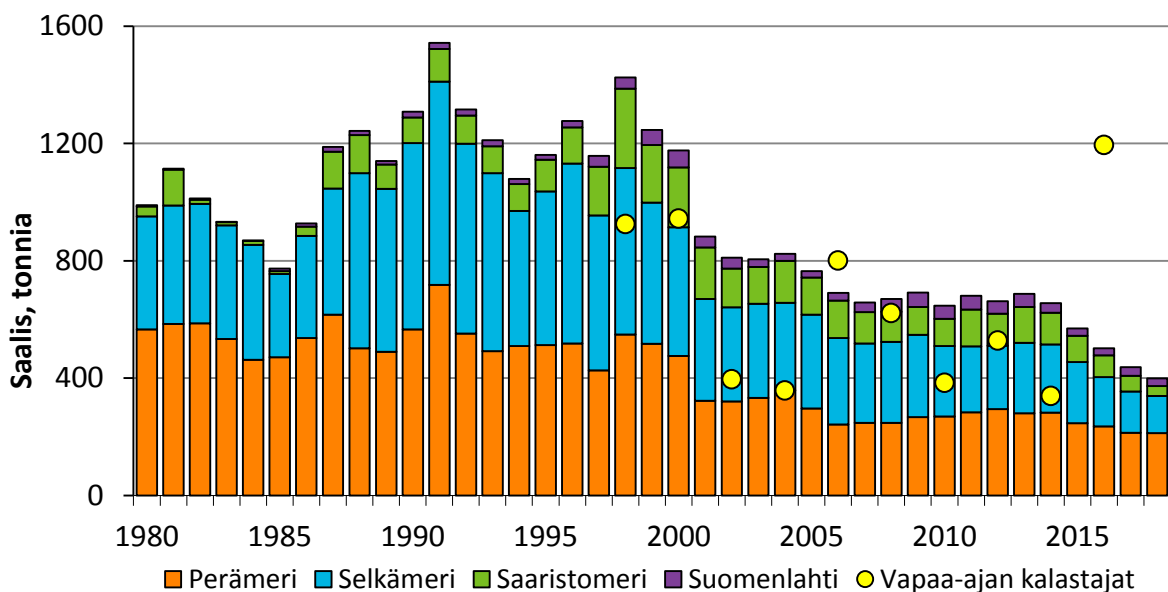
## 5. Pohjanlahden siika

Erkki Jokikokko, Lari Veneranta & Irma Kallio-Nyberg

### 5.1. Ammattikalastajien siikasaalis heikentyy

Luonnonvarakeskuksen tilastoinnin mukaan Suomen merialueen ammattimaisen siiankalastuksen kokonaissaaliin 1990-luvun lopulta alkanut lasku tasaantui 2000-luvun alkuvuosina ja pysyi kymmenisen vuotta jokseenkin vakiona. Parina kolmena viime vuonna saaliit ovat taas laskeneet, ja viimeisin julkaistu saalistieto vuodelta 2018, 399 tonnia, oli kaikkien aikojen heikoin vuodesta 1980 lähtien eli heikkeni edelleen vuoden 2017 saaliista, 437 tonnista (kuva 37). Ammattimaisen kalastuksen siikasaaliista kalastetaan suurin osa Selkä- ja Perämereltä. Vuonna 2018 siasta kalastettiin 126 tonnia Selkämerellä, 213 tonnia Perämerellä ja vastaavasti Saaristomerellä 34 tonnia ja Suomenlahdella 26 tonnia. Kaupallisen kalastuksen siikasaaliista pyydettiin verkolla 76 % ja 24 % rysällä. Siikasaaliiden määrässä näiden pyydysten välillä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta 2010-luvulla.

Valtakunnallisen vapaa-ajan kalastustiedustelun mukaan vapaa-ajankalastajien siikasaalis koko merialueella oli 1 194 tonnia vuonna 2016, eli se oli melkein nelinkertaistunut vuoden 2014 raportoidusta 339 tonnista, jolloin saalista edellisen kerran selvitettiin. Selkämerellä ja Suomenlahdella vapaa-ajankalastajien saalis oli 2016 paljon suurempi kuin ammattikalastajien saalis vastaavilla merialueilla, muilla merialueilla ammattikalastuksen siikasaalis oli suurempi. Vapaa-ajan kalastajien saalis perustuu harvaan otantaan, jolloin sattuma vaikuttaa tuloksiin paljon enemmän kuin kaupallisten kalastajien saalisarvioissa, varsinkin mikäli saaliit ovat vähäisiä tai lajin kalastus ei ole yleistä. Pääasiallisesti kalastuksesta elantonsa saavien kaupallisten kalastajien määrä on jaksolla 1998–2017 puolittunut, ja merialueella tällaisia kalastajia toimi 2018 yhteensä 414 kpl. Vastaavasti vähemmän kalastavien 2. ryhmän kaupallisten kalastajien osuus on kasvanut ja oli 2017 korkein (2 085) tilastointijaksolla 1998–2018. Merialueella kaupallinen kalastus on siirtynyt siian kalastuksesta entistä enemmän muiden lajien, kuten ahvenen ja kuhan kalastukseen, koska hylkeet haittaavat erityisesti verkkopyyntiä.

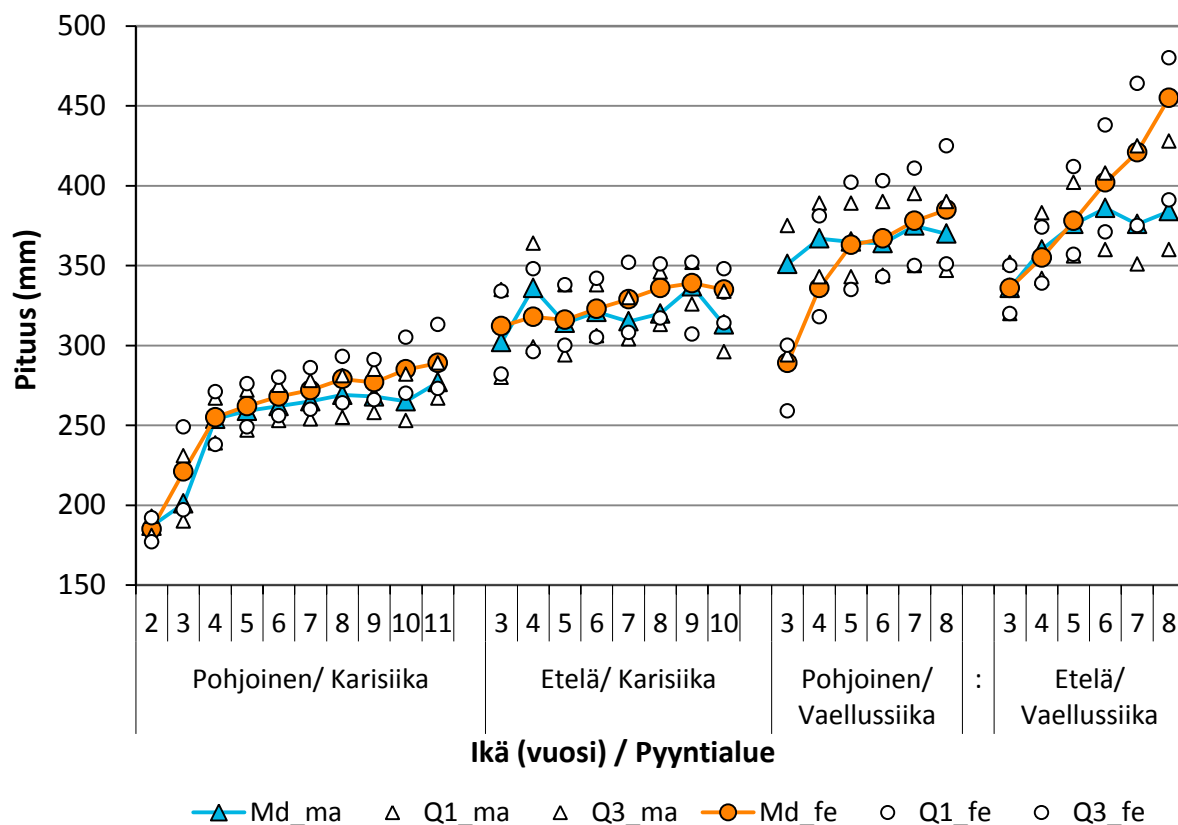


**Kuva 37.** Ammattikalastuksen siikasaalis merialueittain vuosina 1980–2018 ja vapaa-ajan kalastajien kokonaissaalis mereltä vuodesta 1998 lähtien. *The catch of European whitefish in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2018 and the catch of the recreational fishermen in the whole sea area from 1998.* Suomenlahti = Gulf of Finland, Saaristomeri = Archipelago Sea, Selkämeri = Bothnian Sea, Perämeri = Bothnian Bay.

## 5.2. Suurin osa vaellussiikasaaliista peräisin istutuksista

Pohjanlahden siikasaalis koostuu kahdesta siikamuodosta, merikutuisesta siiasta ja nopeakasvuisemmasta, jokeen kudulle nousevasta vaellussiasta. Perämerellä merikutuinen karisiika lisääntyy kokonaan luontaisesti, muilla Suomen rannikkoalueilla merikutuista siikaa myös istutetaan pienimuotoisesti. Perämerellä se jää pienikokoiseksi, 150–200 g painoiseksi ja 25–30 cm pituiseksi, kun taas Selkämerellä ja Saaristomerellä on paikoittain suurikokoisemmaksi kasvavaa merikutuista siikaa (kuva 38). Lisäksi joidenkin jokien edustalla tavataan jokisuistossa lisääntyvää siikaa. Lähes kaikki vaellussiikakannat ovat istutusten varassa, ja myös luontaisesti lisääntyviä kantoja tuetaan istutuksin.

Pitkään jatkuneet istutukset ja heikko luontainen lisääntyminen ovat sekoittaneet siikakantoja tehokkaasti. Uusimman geneettisen selvityksen mukaan alkuperäinen siikakantojen monimuotoisuus sekä jokien välillä että jokikohtaisten kuturyhmien eroissa on pitkälti menetetty jokien rakentamisen ja istutustoiminnan myötä (Koljonen ym. 2019). Merenkurkun ja Perämeren merikutuiset siiat erottuvat selkeästi omaksi ryhmäkseen, samoin jokisuistoissa kutevat merikutuiset kannat. Perämeren vaellussiiat ovat keskenään samankaltaisia, mutta niistä erottuvat kuitenkin Tornion- ja Kemijoen kesäsiikakannat. Eteläisellä Pohjanlahdella joet, joissa on käytetty Kokemäenjoen siikoja istutukseen, muodostavat oman ryhmänsä.



**Kuva 38.** Kari- ja vaellussiikanaaraiden (Md\_fe) ja -koiraiden (Md\_ma) ikäkohtainen mediaanipituus kaupallisessa saaliissa 1998–2014 Pohjanlahden pohjois- (ICES ruudut 1–16) ja eteläosassa (ICES ruudut 17–47) (Kallio-Nyberg ym. 2019). *The age specific median length of sea spawning and migratory whitefish females (Md fe) and males (Md ma) in the commercial catch in 1998–2014 in the Gulf of Bothnia in the Finnish statistical squares 1–16 (northern part) and 17–47 (southern part) (Kallio-Nyberg et al. 2019).*

Perämerellä kaupallisen kalastuksen siikasaaliista vaellussiian osuus on 60–70 % ja Selkämerellä lähes koko siikasaalis on nykyään vaellussiikaa (Kallio-Nyberg ym. 2019). Merikutuisella karisiialla on lähinnä paikallista merkitystä alueilla, joilla on kutevia kantoja, koska kalastus tähtää monesti mädin hankintaan. Karisiian merkitys kalastukselle on vähentynyt voimakkaasti usean vuosikymmenten aikana. Vielä 1980-luvulla puolet siikasaaliista Selkämerellä koostui merikutuisesta siiasta (Lehtonen 1981). Pienikokoinen kala ja saaliin käsittelyn työläys lienevät tärkeimmät syyt kalastuksen vähenemiselle yhdessä hylkeiden verkkokalastukselle aiheuttaminen ongelmien kanssa. Merenkurkun eteläpuolisilla merialueilla esiintyvän merikutuisen siian tilanne on huonontunut pääasiassa ympäristöolojen heikentymisen vuoksi (Veneranta ym. 2013). Tällä hetkellä tärkeimpiä keinoja elvyttää näiden merikutuisten kantojen tilaa ovat esimerkiksi tunnettujen kutualueiden ajalliset rauhoitukset ja varsinkin eteläisillä alueilla istutukset, pitemmällä aikavälillä myös kutu- ja poikasalueiden tilan parantaminen. Kalastuksen säätelyä Merenkurkun eteläpuolisilla merialueilla vaikeuttaa merikutuisten siikojen koko. Ne kasvavat ja käyvät syönnösvaelluksella jokseenkin samalla tavoin kuin vaellussiika, ja joutuvat saaliiksi vaellussiian pyynnin yhteydessä. Niitä ei voida rajata verkkopyynnin ulkopuolelle solmuväli-rajoituksin yhtä helposti kuin Perämeren karisiikoja, jotka ovat kooltaan selvästi pienempiä kuin aikuiset vaellussiat (Kallio-Nyberg ym. 2019).

Suomen rannikkoalueelle istutetaan vuosittain noin 8 miljoonaa kesänvanhaa sekä arviolta noin 30 miljoonaa vastakuoriutunutta siianpoikasta. Pääosin istutukset kohdentuvat Perämerelle ja tehdään vaellussiialla. Suurimmat yksittäiset istutukset tehdään Kemi- ja Iijoen velvoitehoitoon liittyen, yhteensä 4,4 miljoonaa yksikesäistä poikasta. Viimeisten, joskin jo reilun kymmenen vuoden takaisten, tutkimusten mukaan istutukset tuottavat Perämerellä muutamien kymmenien kilojen saaliin tuhatta kesänvanhaa istukasta kohden, ja tuotto kasvaa pohjoisesta etelään päin mentäessä (Leskelä ym. 2009). Näiden tulosten mukaan siikaistutukset ovat olleet taloudellisesti kannattavia.

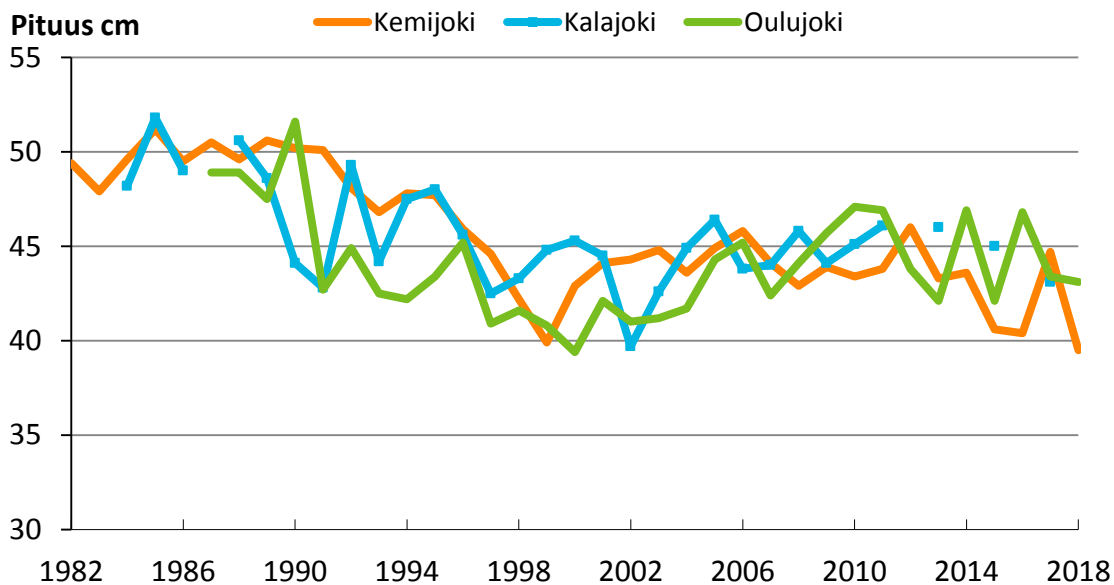
Keväinä 2014–2015 tehtyjen vaellussiian poikaskartoitusten perusteella suurimmat luonnonpoikasmäärät keskittyivät Perämeren pohjoisosiin, lähinnä Tornion- ja Simojokeen. Selkämereen laskevista joista Kokemäenjoessa havaittiin eniten poikasia ja Suomenlahdella Kymijoki tuottaa eniten luonnonpoikasia. Rannikolle laskevista joista noin puolessa esiintyy vähäisissä määrin siian luontaista lisääntymistä, ja pääosin joet, missä vaellussiika lisääntyy, ovat virtaamaltaan yli 5 m<sup>3</sup>/s (Larsson ym. 2013). Siian lisääntyminen onnistuu myös padottujen jokien alaosilla, vaikkakin suhteessa nousevien kalojen määrään poikastuotto saattaa jäädä vähäiseksi. Suurin osa Pohjanlahdella pyydetävistä sii-oista on todennäköisesti peräisin sekä Perämeren perukan jokien luonnontuotannosta että laajoista istutuksista. Näin on erityisesti Perämeren eteläosissa ja Selkämeren alueella, missä luontainen tuotanto näyttää varsin heikolta lähinnä ympäristöolosuhteiden, kuten jokien rakentamisen ja heikon vedenlaadun vuoksi. Mahdollisesti rakennetuissa joissa vaellussiian luonnontuotannon edellytyksiä voitaisiin parantaa voimalaitosten alivesissä toteutettavilla kutualuekunnostuksilla. Luonnonvarakeskuksen selvityksen perusteella vaellussiian mädillä on edellytykset kehittyä kuoriutuvaksi poikaseksi myös rakennetussa joessa, jossa virtaama ja vedenlaatu vaihtelee.

### 5.3. Kutukalojen koko entisellään, lippokalat pienenevät

Jokiin kudulle nousevien siikojen kasvu hidastui pitkän aikaa erityisesti Perämeren pohjoisosissa. Vuosituhannen vaihteesta lähtien keskikoko kuitenkin vähitellen suureni ja on säilynyt viime vuodet suunnilleen vakiotasolla vuosivaihtelusta huolimatta (kuva 39). Ilmaston lämpenemisestä johtuvalla kasvukauden pidentymisellä on saattanut olla yhteys siikojen koon kasvuun mahdollisten pyynnissä tapahtuneiden muutosten lisäksi. Vaellussiika ja merikutuinen siika kasvavat lähes yhtäläisesti eteläisellä Pohjanlahdella, mutta Selkämereltä pohjoiseen edettäessä merikutuinen karisiika jää huomattavasti hidaskasvuisemmaksi kuin vaellussiika. Osa merikutuisista sii-oista, esimerkiksi Merenkurkussa esiintyvä Maalahden suistosiiika, käyttäytyy kuten vaellussiika ja tekee syönnösvaelluksen eteläiselle

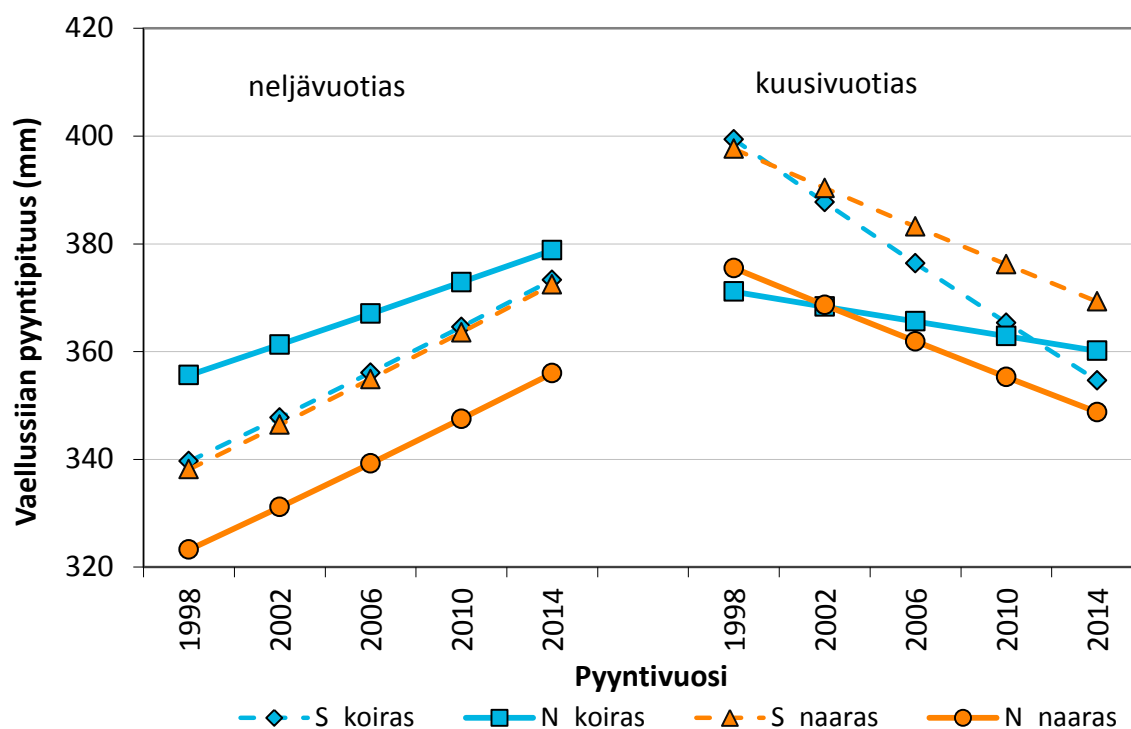
Selkämerelle (Luke, käynnissä oleva tutkimus). Vastaavasti osa vaellussiioista erityisesti Perämerellä ei lähde pitkälle syönnösvaellukselle etelään, vaan jää Perämerelle. Tällöin niiden kasvu ja koko jää huomattavasti etelään vaeltavia yksilöitä heikommaksi (Hägerstrand ym. 2017; Jokikokko ym. 2018). Todennäköisesti pitkään jatkuneen kalastusvalinnan vuoksi erityisesti Perämeren siikakannoissa lyhyen vaelluksen tekevien ja Perämerelle syönnökselle jäävien vaellussiikojen osuus on vahvistunut.

Toisaalta on luultavaa, että esimerkiksi hylkeiden verkkokalastukselle aiheuttamien haittojen vuoksi (Königson 2007, 2009) nopeakasvuisia siikoja on selvinnyt aiempaa enemmän jokiin kutemaan. Siit näyttäisivät myös nuorentuneen, koska kuvassa 39 mukana olevien ikäryhmien yksilömäärä vähenee vuosi vuodelta ja nuorempien kalojen osuus näytteissä kasvaa. Vaellussiikojen pyynti-ikä Pohjanlahdella on laskenut 5,6 vuodesta 5,0 vuoteen vuosien 1998–2014 aikana, mutta samaan aikaan kasvu on nopeutunut (Kallio-Nyberg ym. 2019). Nopeutunut kasvu ei realisoitu vanhojen vaellussiikojen suurempana pyyntikokona valikoivan pyynnin johdosta. Kolme- ja neljävuotiaiden vaellussiikojen pyyntipituus on kasvanut vuodesta 1998 vuoteen 2014, mutta kuusivuotiaiden pyyntipituus on pienentynyt merisaaliissa (kuva 40). Merialueen lämpeneminen viime vuosikymmeninä nopeuttaa vaellussiian ja merikutuisen siian kasvua. Siikakannoissa tapahtuneet muutokset näkyvät myös Tornionjoen Kukkolankosken siikasaaliissa (kuva 41). Kukkolankosken lipposaalis kirjataan historiallisista ja lippoamisioikeuteen liittyvistä syistä tarkasti. Sen perusteella voidaan seurata siikakannan tilaa, tosin vuotuiset pyyntirajoitukset ja vedenkorkeus joessa vaikuttavat kokonaissaaliin suuruuteen. Lipposaalis on vuodesta 1993 alkaen ollut alemmalla tasolla kuin 1980-luvun lopussa ja 1990-luvun ensimmäisinä vuosina. Vuonna 2009 saalis oli toiseksi huonoin koko sinä aikana, jona lipposaaliita on kirjattu ylös 1940-luvulta lähtien, mutta sen jälkeen saalis on vuosittain parantunut. Positiivinen suunta kuitenkin katkesi vuonna 2016 huolimatta merialueen alentuneesta pyyntiponnistuksesta.

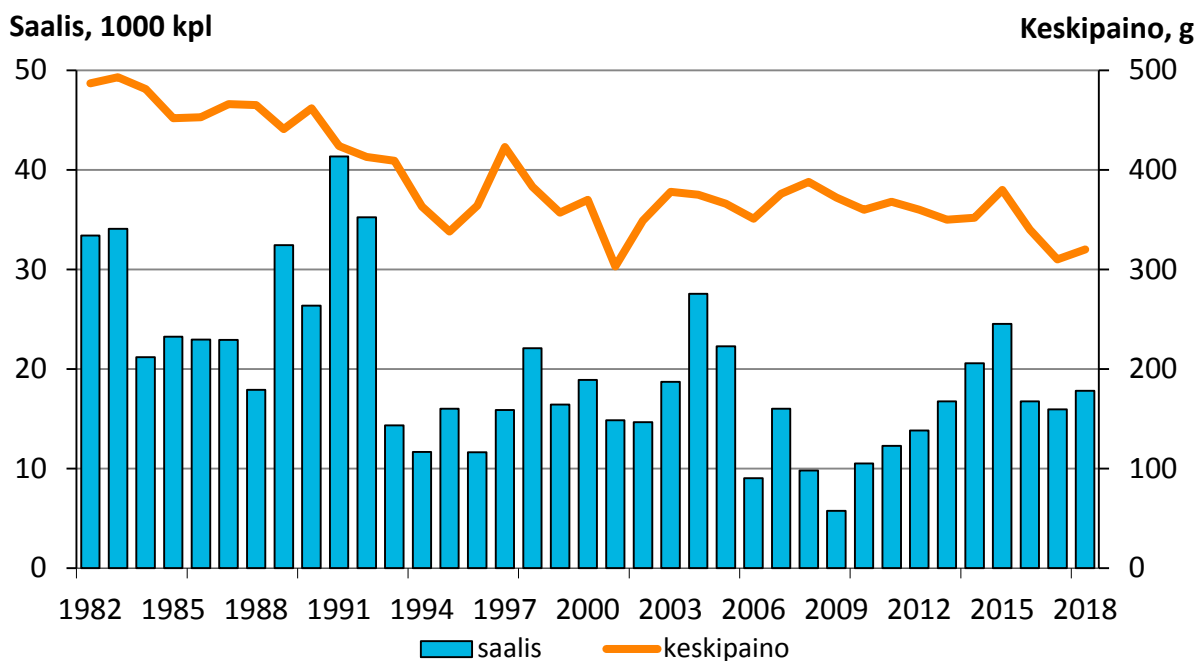


**Kuva 39.** Oulu- ja Kemijokeen kudulle nousevien kahdeksan kesää ja Kalajokeen nousevien seitsemän kesää vanhojen naarassiikojen keskipituudet 1982–2018. *The mean lengths of female whitefish returning to spawn into the rivers Oulujoki and Kemijoki (age eight summers) and of those returning into Kalajoki (age seven summers) in 1982–2018.*





**Kuva 40.** Neljä- ja kuusivuotiaiden vaellussiikojen pyyntipituus suhteessa pyyntivuoteen Pohjanlahden etelä- (S) ja pohjoisosan (N) verkkosaaliissa lineaaristen regressiomallien mukaan (Kallio-Nyberg ym. 2019). *The catch length of 4- and 6-year-old migratory whitefish in relation to catch year in the gillnet catches in the southern (S) and northern (N) parts of the Gulf of Bothnia, according to linear regression models* (Kallio-Nyber et al. 2019).

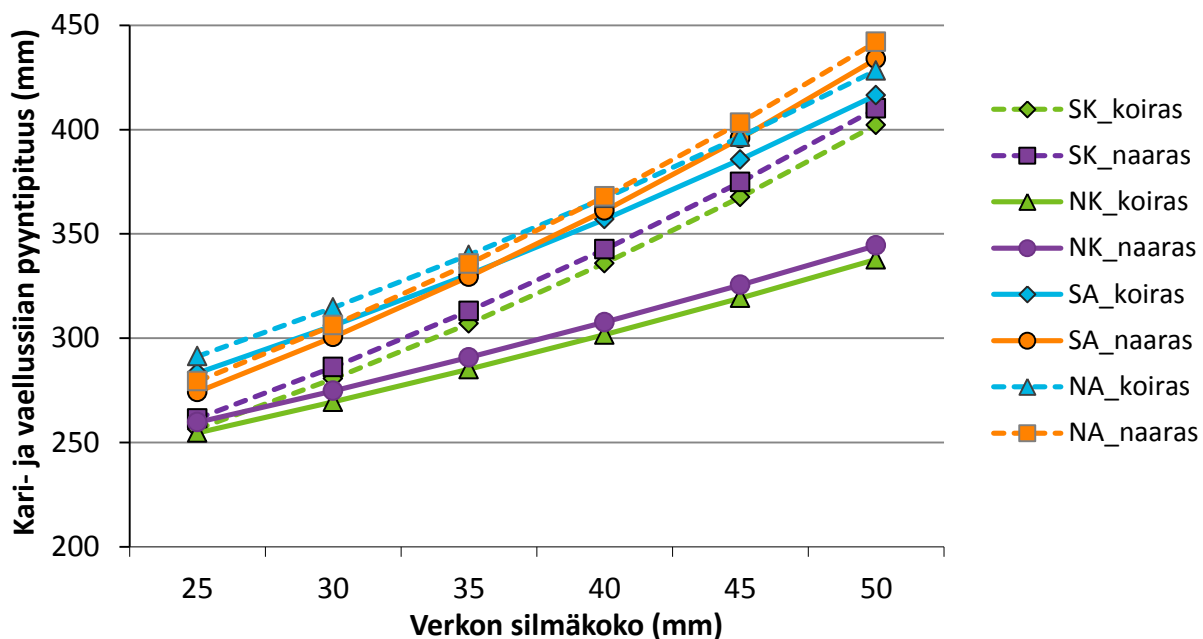


**Kuva 41.** Kesällä Tornionjoen Kukkolanoskelta lipolla pyydettyjen siikojen määrä ja keskipaino vuosina 1982–2018 siiankalastusyhitymän kirjanpidon mukaan. *The number (columns) and mean weight (curve) of whitefish caught with hand-nets in the Kukkolanoski rapid, River Tornionjoki in 1982–2018 according to the books of the whitefish fishery association.*

Luonnonvarakeskuksen tilastoinnin mukaan erityisesti verkkokalastuspaine merialueella on vähentynyt, mitä osoittaa myös ammattikalastuksen pienentynyt siikasaalis. Sen perusteella voisi olettaa, että jokeen nousevia siikoja säästyisi aiempaa enemmän kalastukselta. Viime vuosien aikana vahvistuneet hylje- ja merimetsokannat ovat kuitenkin saattaneet osaltaan ottaa sen, mitä verkkokalastukselta on säästynyt. Tornionjoen siikojen istutukset näyttävät selvästi vaikuttaneen Kukkolankosken pitkäaikaiseen saaliskehitykseen. Kun vuosittain istutettiin 1–2 miljoonaa kesän vanhaa poikasta ja jopa enemmänkin 1960-luvun lopulta lähtien, lipposaalet olivat parempia kuin vuosituhannen vaihteeseen tultaessa, jolloin istutuksia tehtiin enää pieniä määriä aiempaan verrattuna. Nykyisin lipposaaletin määrään vaikuttavat pääosin joen pyyntipaine, merialueen kalastus sekä luonnonolosuhteissa tapahtuvat muutokset. Lipposiian keskikoko pieneni huomattavasti aina vuosituhannen vaihteeseen saakka, mutta se näyttää hivenen kasvaneen viime vuosina (Jokikokko & Huhmarniemi 2014). Kesänousuisen siian keskikoko on yleensä pienempi kuin syysnousuisen, ja sen on arveltu johtuvan kesäsiian syönnöstämisestä Perämerellä eteläisempien merialueiden sijaan. Tähän viittaisi hitaamman kasvun lisäksi myös aikaisempi nousuajankohta: kalojen ei tarvitse vaeltaa kaukaa jokeen. Erikoisten lipposiikojen otoliittien alkuainemääritykset vahvistivat kantojen eron syönnösvaellusalueissa, isot ovat vaeltaneet etelämpänä, kun taas pienet ovat pysytelleet Perämeren perukassa (Jokikokko ym. 2018). Pohjoisen alueen alentunut pyyntipaine karisiian osalta lienee johtanut siihen, että pienikokoista Tornionjoen siikaa on säästynyt kalastukselta aiempaa enemmän, ja niiden määrä on kasvanut lipposaaletissa. Lippokalojen pienentymisen kierrettä nopeuttaa myös pienten kalojen vaputtaminen liposta, jolloin ne pääsevät osallistumaan kutuun, sillä pienestä koostaan (<30 cm) huolimatta ne ovat sukukypsiä koiraita.

#### 5.4. Verkkokalastuksen säätelyn tavoitteena nostaa saalista ja keskikoko

Siikaa kalastetaan eniten verkoilla. Vapaa-ajankalastus mukaan lukien siikasaaliista noin 90 % saadaan verkoilla, mikä vaikuttaa keskeisesti siikakannan rakenteeseen. Voimakkaasti valikoivana pyyntimuotona verkko ottaa ensimmäisenä nopeimmin kasvavat yksilöt, ja kalojen ja saaliin pienentyessä tilannetta pyritään kompensoimaan verkkoja tihentämällä (Heikinheimo & Mikkola 2004). Tämä on johtanut verkkokalastuksen säätelytarpeeseen, mikä Pohjanlahdella on suurin syönnöksellä oleviin vaellussiikoihin kohdistuvassa pohjaverkkokalastuksessa. Sen saalis koostuu nykyisellään suurimmaksi osaksi siiioista, jotka eivät vielä ole saavuttaneet sukukypsyyttä. Merkintätutkimusten perusteella istutettuja siikoja aletaan pyytää niiden saavutettua 300–400 g painon, ja suurin osa siiioista joutuu saaliiksi ennen kuin ne ovat ehtineet käydä kertaakaan kudulla. Kaupallisessa saaliissa Perämereltä verkolla pyydetyt vaellussiikat olivat keskimäärin 36 cm pituisia vuosina 1998–2014. Vaellussiikojen kalastuksessa käytettävien verkkojen alin sallittu solmuväli on nykyisin 43 mm pääosalla Pohjanlahtea, lukuun ottamatta Merenkurkkua, jossa se on 40 mm. Nykyinen solmuvälin säätely tuli voimaan elokuussa 2013, ja muutoksen odotetaan jatkossa osaltaan vaikuttavan niin, että kudulle nousevien siikojen keskikoko kasvaisi (kuva 42). Lisäksi pienemmillä vesialueilla pitkin rannikkoa on käytössä erilaisia, osakaskuntien asettamia solmuvälirajoituksia ja ajallisia kalastuskieltoja, mutta yleisvesialueella niitä ei ole ollut.

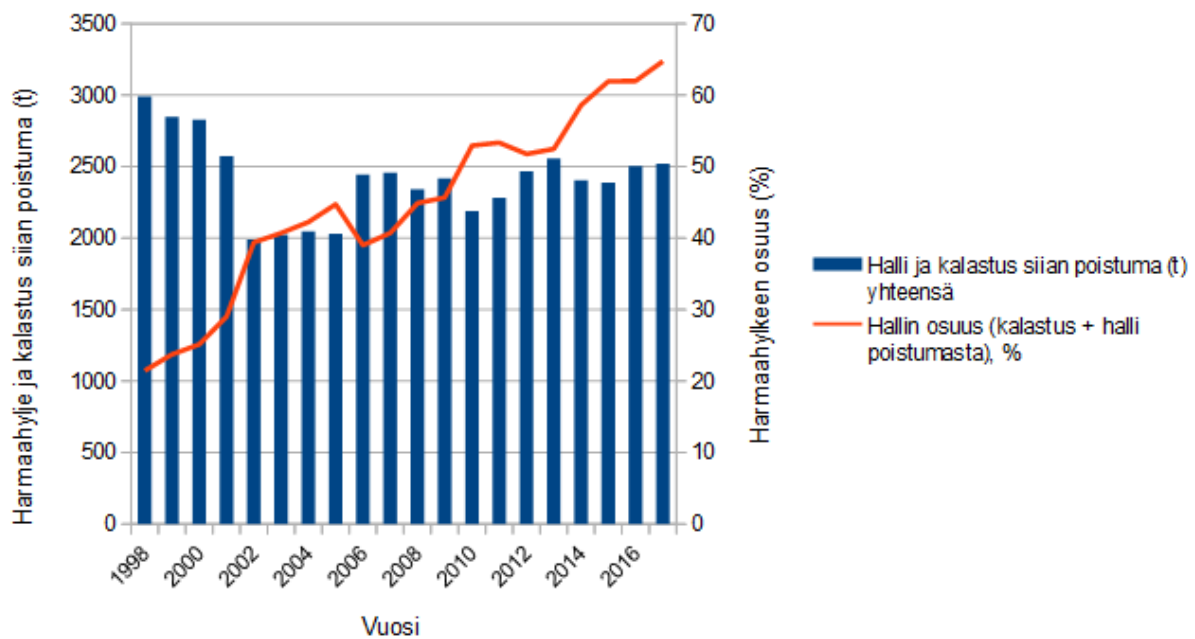


**Kuva 42.** Kari- (K) ja vaellussiian (A) pyyntipituus suhteessa verkon silmäkokoan Pohjanlahden etelä- (S) ja pohjoisosan (N) saaliissa vuosina 1998–2014. S= ICES ruudut 1–16 ja N= ruudut 17–47. (Kallio-Nyberg ym. 2019). *The catch length of sea spawning (K) and anadromous (A) whitefish with different gillnet mesh sizes in the Northern (N) and Southern (S) Gulf of Bothnia in years 1998-2014. S = ICES catch rectangles 1-16 and N = 17-47, female whitefish = "naaras" and male = "koiras"* (Kallio-Nyberg et al. 2019).

## 5.5. Siikasaalis pienentynee tulevana vuosina hyljehaitan pysyessä ennallaan tai kasvaessa

Siikakantojen arvioidaan verkkojen solmuvälirajoituksen ansiosta vahvistuvan jonkin verran nykytasosta. Jokiin nousevien siikojen määrä riippuu istutusmäärien ohella pyynnin kehittymisestä syönösalueella, kutuvaelluksen aikana ja kutujokien suualueella. Toistaiseksi selkeää muutosta siikojen määrässä ja yksilökoossa ei ole seurannoissa todettu, joten on ilmeistä, että niihin vaikuttavat nykyisin muut tekijät enemmän kuin kalastus. Voimistunut hyljekanta vaikeuttaa pyyntiä ja vähentää siten siikasaaliita (Söderkultalahti 2015). Tämä oletamus näyttäisi pitävän paikkansa saalistilaston tarkastelun perusteella. Ajalliset ja alueelliset vaihtelut hyljevahinkojen tiheydessä ovat suuria. Suoranaisten vahinkojen lisäksi hylkeiden esiintyminen vaikuttaa kalastuksen määrään; joillain alueilla varsinkin syyskalastus on ajoittain mahdotonta hylkeiden vuoksi. Ei kuitenkaan tiedetä, onko hylkeiden nettovaikutus itse siikakannalle positiivinen vai negatiivinen – syövätkö ne siikoja enemmän vai vähemmän, kuin siikoja säästyy kalastuksen häiriintymisen takia. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan hylkeet söisivät Pohjanlahdella siikoja vastaavan määrän kuin suomalaiset ammattikalastajat saavat niitä saaliiksi (Lundström ym. 2007 ja 2010; Hansson ym. 2017).

Sampo Jokitalon Oulun yliopistolle 2019 tekemän opinnäytetyön mukaan harmaahylkeiden osuus siian kokonaispoistumasta mereltä on kasvanut dramaattisesti parissakymmenessä vuodessa (kuva 43). Työ perustui kirjallisuustarkasteluun, missä hallien kalankulutusta arvioitiin aiemmin mainittujen ruotsalaistutkimusten perusteella ja siikamäärät laskettiin ammatti- ja vapaa-ajan kalastuksen saalistilastoista. Vaikka tulokset ovat suuntaa-antavia, ne kuitenkin osoittavat hylkeiden kasvavan ja haitallisen merkityksen kalatalouden kannalta.



**Kuva 43.** Ammatti- ja vapaa-ajankalastuksesta ja harmaahylkeistä johtuva siian poistuma tonneissa vuosina 1998–2017 koko Suomen merialueilta sekä harmaahylkeen osuus poistumasta (Jokitalo 2019). *The reduction of whitefish in tons caused by recreational and commercial fisheries and gray seal in 1998–2017 (blue bars) and share of gray seal in reduction (red line) (Jokitalo 2019).*

Lisäksi tutkimuksissa on nostettu esille merimetsojen ravinnokseen käyttämät kalamäärät, jotka saattavat olla huomattavat (Salmi ym. 2015; Hansson ym. 2017). Osin hyljehaittoja on rysäpyynnissä voitu kompensoida hylkeenkestävillä rysillä, mutta rysien merkitys verkkoihin verrattuna on paljon pienempi. Samoin vapaa-ajankalastajien verkkomäärän rajoittaminen ja kalojen rajoitettu myyntioikeus pienentäneet pyyntiponnistusta ja samalla kokonaissiikasaalista. Jatkossa on odotettavissa vapaa-ajankalastajien saaliiden pienentymistä hylkeiden aiheuttaman pyyntihaitan ja niiden syömän siikamäärän sekä verkkorajoitusten takia. Tämä ei tosin näkynyt viimeisimmän eli vuoden 2016 vapaa-ajankalastuksen siikasaaliin määrässä, joka oli valtakunnallisen tiedustelun mukaan ennätysmäisen runsas.

Nykyisen kehityksen jatkuessa siikaan kohdistuva kalastuspaine ja sitä myötä saaliit laskevat tulevaisuudessa, paitsi hyljeongelman ja kalastuksen säätelyn, myös kalastajien ikääntymisen myötä. Luonnonvarakeskuksen tilastoinnin mukaan 1. ryhmän kaupallisten kalastajien määrä on 20 vuodessa laskenut hiukan yli tuhannesta 400:aan. Vaikka mukana on paljon muitakin kuin siikaa pyytäviä kalastajia, se kertoo kuitenkin selkeästi kehityksen suunnan. Tämä pätee myös vapaa-ajan kalastajiin. On siis pelättävissä, että istutuksista, kalastuksen säätelystä ja ympäristön erilaisista suojele- ja ennallistamistoimista huolimatta odotettavissa oleva siikakantojen positiivinen kehitys, jota lisäksi ilmaston lämpeneminen edesauttaa, ei kuitenkaan näy kulutukseen tulevan siian määrän kasvuna. Kalastajien määrän vähenemistä on hankala korvata nykytilanteesta esimerkiksi pyyntiä tehostamalla. Verkkokalastus on yleisin pyyntimuoto, ja se on työvoimavaltainen menetelmä, jossa käsiparia on vaikea korvata koneilla. Hyljevahinkojen kompensointi ammattikalastajille sallimalla hyljetuotteiden myynti saattaisi olla yksi keino parantaa kalastuksen kannattavuutta, mutta kaiken kaikkiaan on vaikea nähdä mitään yksittäistä keinoa, jolla merialueen siiankalastus saataisiin tulevaisuudessa houkuttelevammaksi uusille yrittäjille.

## 5.6. Arvioiden luotettavuus

Merialueen siikakantojen tilan arviointi on vaikeaa mm. kahden eri siikamuodon olemassaolon, siikojen vaelluksen ja monien erilaisten pyyntitapojen vuoksi. Siiankalastuksessa tapahtuvista pyydysmuutoksista ei saada tarkkaa tietoa, koska ammattikalastuksen saalistilastoissa verkot luokitellaan silmäharvuuden suhteen varsin väliin luokkiin. Suhteessa ammattikalastukseen vapaa-ajankalastuksen saalis on ollut suuri, ja sen kohdentumisesta ajassa ja paikassa on heikosti aineistoa. Myöskään pyyntiponnistuksen muutoksista ei tästä syystä saada selvää kuvaa. Osaltaan arviointia hankaloittaa myös se, että esimerkiksi Merenkurkun alueella pyyntiponnistus on viimeisen kymmenen vuoden aikana kohdentunut enenevässä määrin ahveneeseen. On kuitenkin tiedossa, että verkot ovat hylkeiden takia entistä lyhyemmän ajan kerrallaan pyynnissä. Pyyntiponnistuksen arviointia vaikeuttaa lisäksi se, ettei verkkojen korkeutta ja langan paksuutta tilastoida. Vapaa-ajankalastusta koskeva tilasto on saaliin, pyyntialueiden ja pyyntiponnistuksen arvioiden suhteen ammattikalastuksen tilastoa epätarkempi harvan otantakehikon vuoksi.

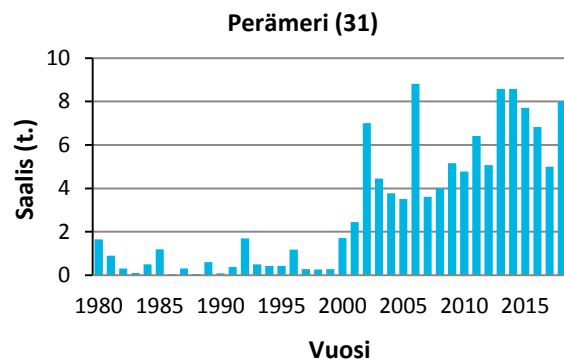
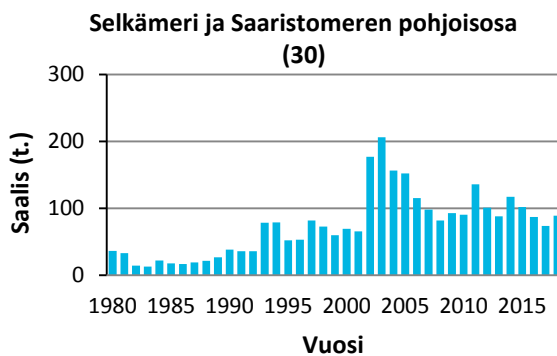
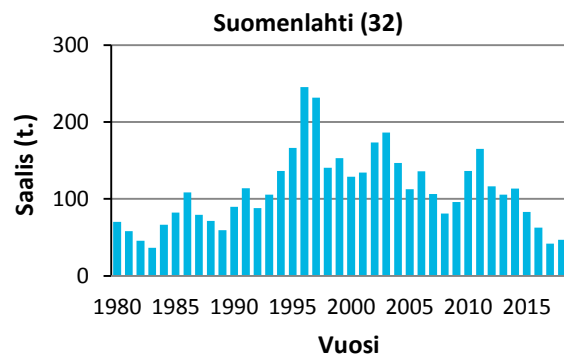
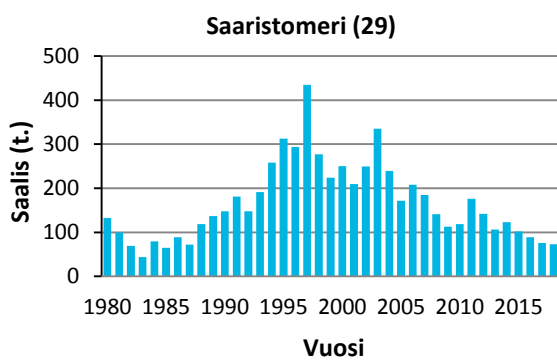
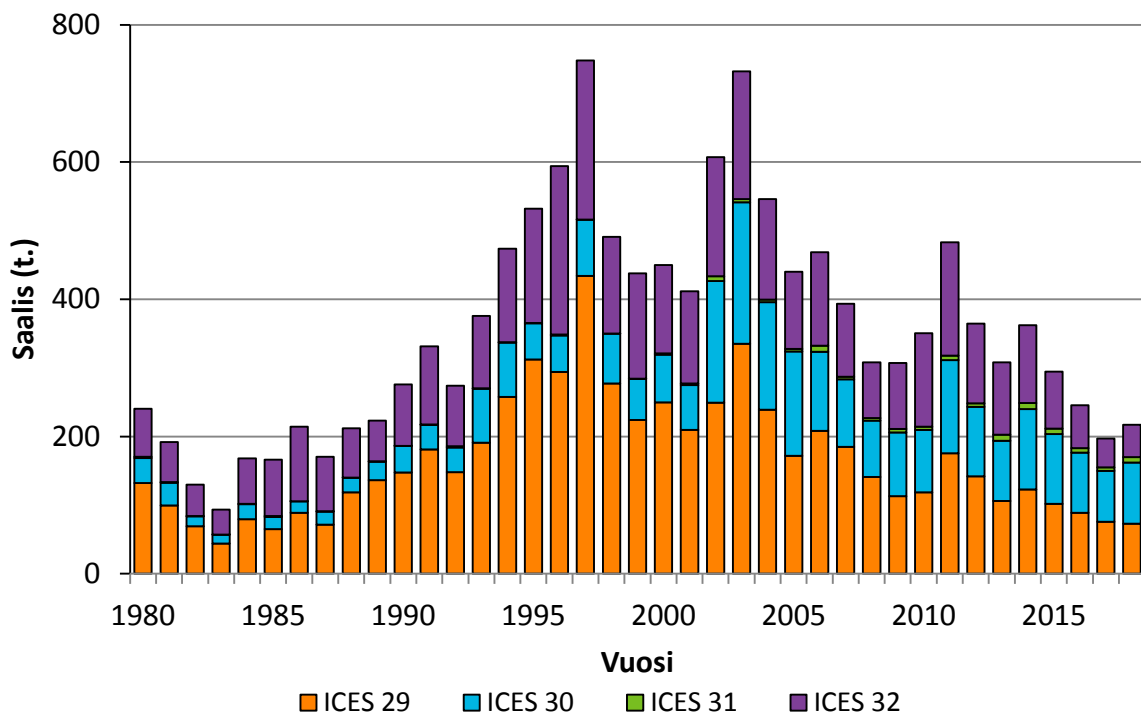
## 6. Merialueen kuha

Mikko Olin, Outi Heikinheimo & Jari Raitaniemi

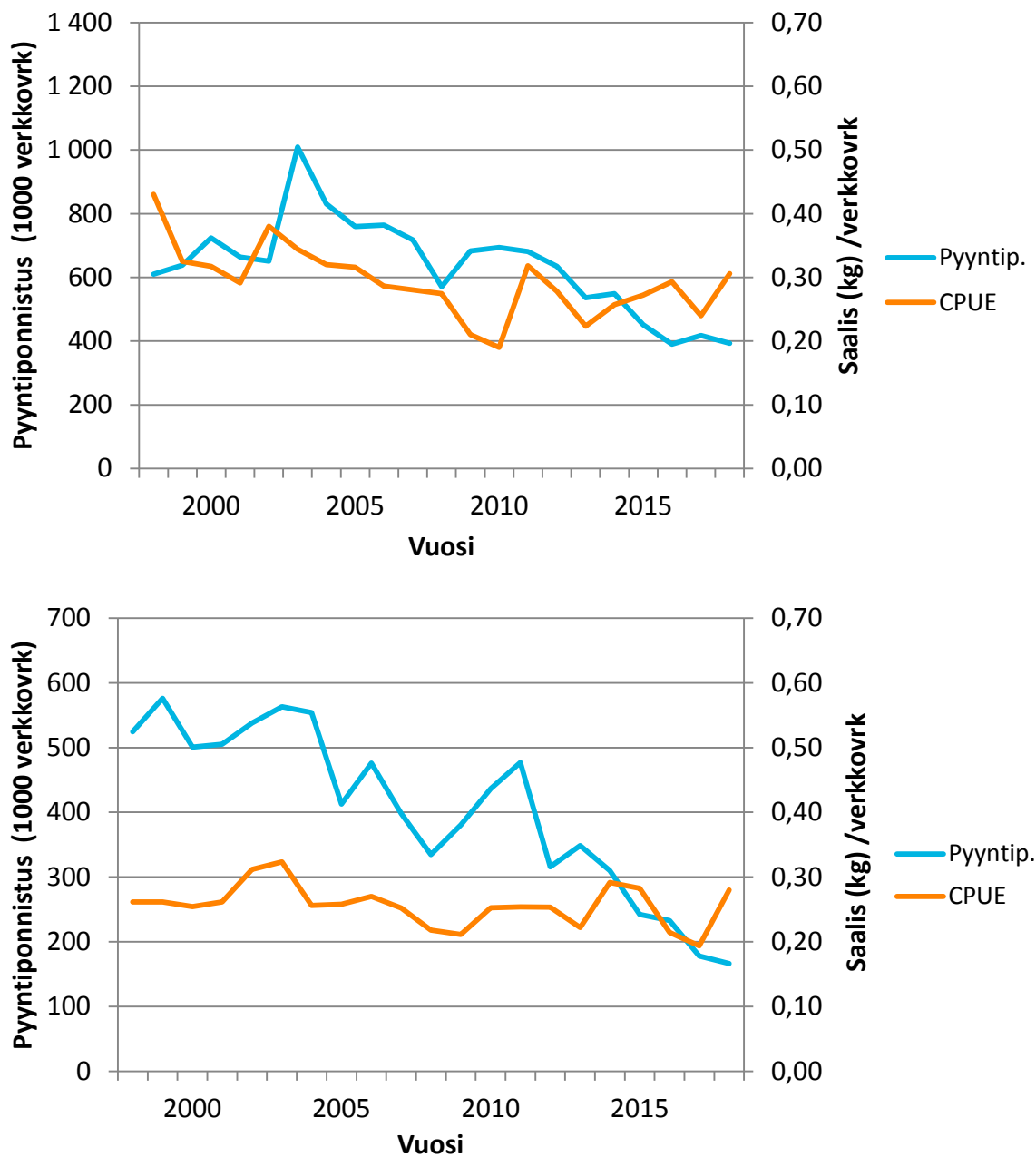
### 6.1. Rannikon kuhasaaliiden lasku taittui

Vuodesta 2014 jatkunut merialueen ammattikalastajien kuhasaaliin pieneneminen taittui, ja saalis vuonna 2018 (yhteensä 217 tonnia) oli 20 tonnia suurempi edellisvuoteen verrattuna (kuva 44). Saalis on kuitenkin edelleen selvästi pienempi kuin 2010-luvun alkupuolella (2010–2014 ka. 363 tonnia) ja alle puolet 2000-luvun keskisaaliista (2000–2009 ka. 467 tonnia). Saaliin nousu vuonna 2018 edellisvuoteen verrattuna johtuu yksikkösaaliin kasvusta, koska pyyntiponnistus ei ole kasvanut (kuva 45). Alueittain tarkasteltuna kuhasaalis oli vuonna 2018 edellisvuotta suurempi kaikilla muilla merialueilla lukuun ottamatta ICES-osa-aluetta 29 (Saaristomeri lukuun ottamatta tilastoruutua 47 ja Ahvenanmaa), jossa saalis hivenen laski. Jos maantieteellistä Saaristomerta tarkastellaan (tilastoruudut 47, 51 ja 52), kuhasaalis kasvoi sielläkin. Perämerellä (ICES-osa-alue 31) saalis kasvoi suhteellisesti eniten ja lähes kaksinkertaistui. Perämeren saalis (saalisosuus 3,7 %) on vielä vaatimaton verrattuna muihin merialueisiin, mutta tullee jatkossa selvästi kasvamaan ilmastonmuutoksen edetessä. Kuhasaaliiden painottuminen pohjoisemmaksi näkyy siinäkin, että ensimmäistä kertaa ICES-osa-alue 30:n (Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosa) saalis oli suurempi kuin alueen 29. Maantieteelliseltä Saaristomereltä saadaan kuitenkin edelleen valtaosa (67 %) rannikkoalueen kuhasaaliista. Suomenlahden ja Saaristomeren osuudet rannikon kuhasaaliista ovat pyynnin vähetessä pienentyneet suurin piirtein samaa tahtia. Sisävesien kaupallisen kalastuksen kuhasaalis ohitti rannikkovesien saaliin vuonna 2014 ja on nykyään jo lähes nelinkertainen rannikkovesiin verrattuna (kuva 46). Ammattimaisen kuhankalastuksen edellytykset sisävesillä ovat parantuneet (onnistuneet istutukset, lämpimät kesät, onnistunut kalastuksen säätely) samaan aikaan, kun ne rannikkovesissä ovat heikentyneet (hylkeiden ja merimetsojen aiheuttama haitta kalastukselle, kuhan keskimääräisen kasvun ja keskipainon heikkeneminen).

Ammattimaisen kuhankalastuksen pyyntiponnistus jatkoi alenemistaan sekä Saaristomerellä että Suomenlahdella (kuva 45). Saaristomerellä kuhan verkkopyynti painottui edellisvuosien tapaan tilastoruudulle 47 (67 % pyyntiponnistuksesta) ja tilastoruudulle 52 (27 %), mutta ulompana saaristossa sijaitsevalla tilastoruudulla 51 pyyntiponnistus oli pieni. Yksikkösaalis (kg / verkkovrk) kehittyi toiseen suuntaan ja kasvoi kummallakin tarkasteltavalla merialueella. Saaristomerellä vuoden 2018 yksikkösaalis saavutti vuoden 2011 edellisen huipun ja oli Suomenlahdellakin korkeampi kuin kahtena edellisenä vuotena, jolla perusteella kuhaa oli rannikkoalueilla vuonna 2018 suhteellisen runsaasti pyydettäväksi. Yksikkösaaliiseen kalakannan määrän mittarina liittyy paljon epävarmuuksia ja lämmin vesi on voinut lisätä kuhan aktiivisuutta, jolloin pyydystettävyyttä ja yksikkösaalis nousevat. Toisaalta lämmin kesä on edistänyt kuhan kasvua, ja hyväksi arvioidusta vuosiluokasta 2014 osa näyttäisi kasvaneen jo vuonna 2018 pyyntikokoon. Vuonna 2019 yksikkösaalis tulee kuitenkin todennäköisesti laskemaan kaupallisen kalastuksen alamitan noston seurauksena. Alenema jäänee, mm. kesien lämpimyydestä riippuen, lyhytaikaiseksi.

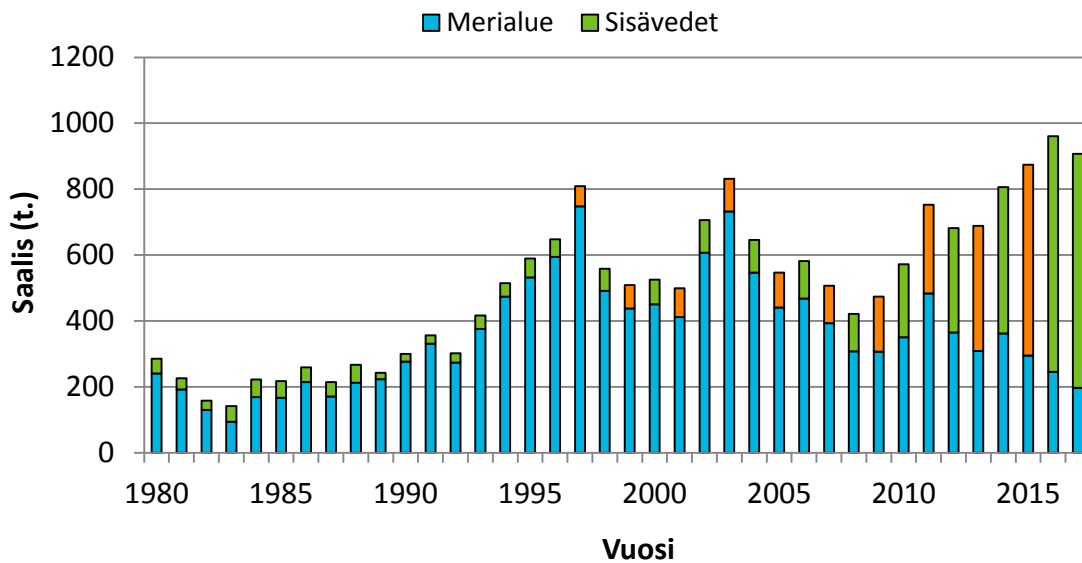


**Kuva 44.** Ammattikalastajien kuhasaalis merialueella vuosina 1980–2018 (ICES-osa-alueet: 29 Saarisotomeri, 30 Selkämeri ja Saarisotomeren pohjoisosa, 31 Perämeri sekä 32 Suomenlahti). Huomaa alakuvien erilaiset mitakaavat. *The catch of pikeperch in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2018 (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland). Notice the different scales in the figures below.*



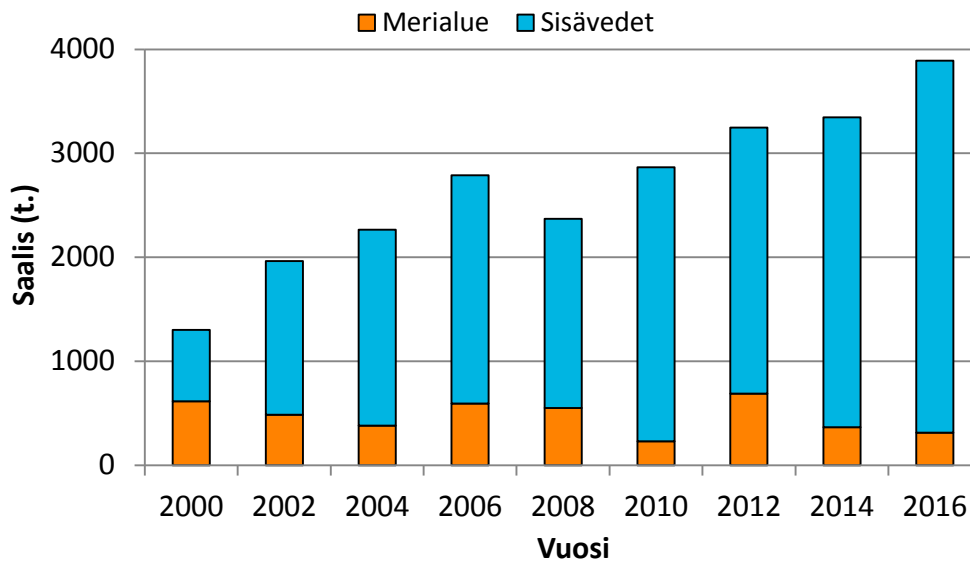
**Kuva 45.** Merialueen ammattikalastuksen kuhan verkkopyynnin (36–60 mm verkot) pyyntiponnistus ja yksikkösaalis (CPUE) vuosina 1998–2018 maantieteellisellä Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52, yllä) ja Suomenlahdella (ICES 32, alla) saalistilastoista laskettuna. Huomaa alueiden erilaiset skaalat pyyntiponnistuksessa. *The gillnet fishing effort (blue) and CPUE (orange) of commercial pikeperch fishery (gillnet mesh sizes 72–120 mm) in 1998–2018 in the Archipelago Sea (above) and the Gulf of Finland (below, data from catch statistics). Note the different scales in fishing effort in the two areas.*





**Kuva 46.** Ammattikalastajien kuhasaalis merialueella ja sisävesillä vuosina 1980–2017. Sisävesien saalis tilastoitui vuosina 1997–2015 vain joka toinen vuosi – puuttuvina vuosina saalis on arvioitu edellisen ja seuraavan vuoden keskiarvona (oranssit pylväät). *The catch of pikeperch in the commercial fishery in the Finnish sea areas and in inland waters in 1980–2017. The catch in inland waters was recorded biennial in 1997–2015 – in the missing years the catch was estimated as an average of the previous and the following year (orange columns).*

Vapaa-ajan kalastustiedustelujen mukaan kuhasaaliit sisävesissämme ovat noin 4–5-kertaistuneet vuosituhaten vaihteen jälkeen (kuva 47). Rannikolla vastaavaa kehitystä ei ole havaittu, vaan saalis on vähentynyt. Meri- ja sisävesialueen erilaiseen kehitykseen voi olla useita toisiaan täydentäviä tai vaihtoehtoisia syitä. Varmuudella 2000-luvun lämpimät kesät ovat edesauttaneet kuhan kasvua ja lisääntymistä, ja useat aiemmin heikosti, jos ollenkaan kuhaa tuottaneet järvet ovat muuttuneet hyviksi kuhavesiksi ja houkuttelleet lisää kalastajia kuhanpyyntiin. Sisävedet lämpenevät yleensä nopeammin kuin rannikon vedet, mikä vaikuttaa kuhan kasvuun. Toisaalta rannikkovedetkin ovat ilmaston lämpenemisen myötä lämmenneet kuhavuosisluokkien kehitykselle tärkeinä aikoina heinä-elokuussa, minkä seurauksena 1990-, 2000- ja 2010-luvuilla on syntynyt useita vahvoja tai keskivahvoja vuosiluokkia. Useilla alueilla sisävesissä, mutta osin myös rannikolla (esimerkiksi Suomenlahdella), on suurennettu verkkojen solmuvälejä, mikä on suurentanut myös saaliiksi saatujen kuhien kokoa. Ravintoketjun huippupedet, harmaahylje ja merimetso, ovat runsastuneet rannikolla. Niiden vaikutukset kalasaaliisiin ja kalakantoihin ovat moninaisia ja etenkin epäsuorien vaikutusten osalta vaikeita arvioida tarkkaan.

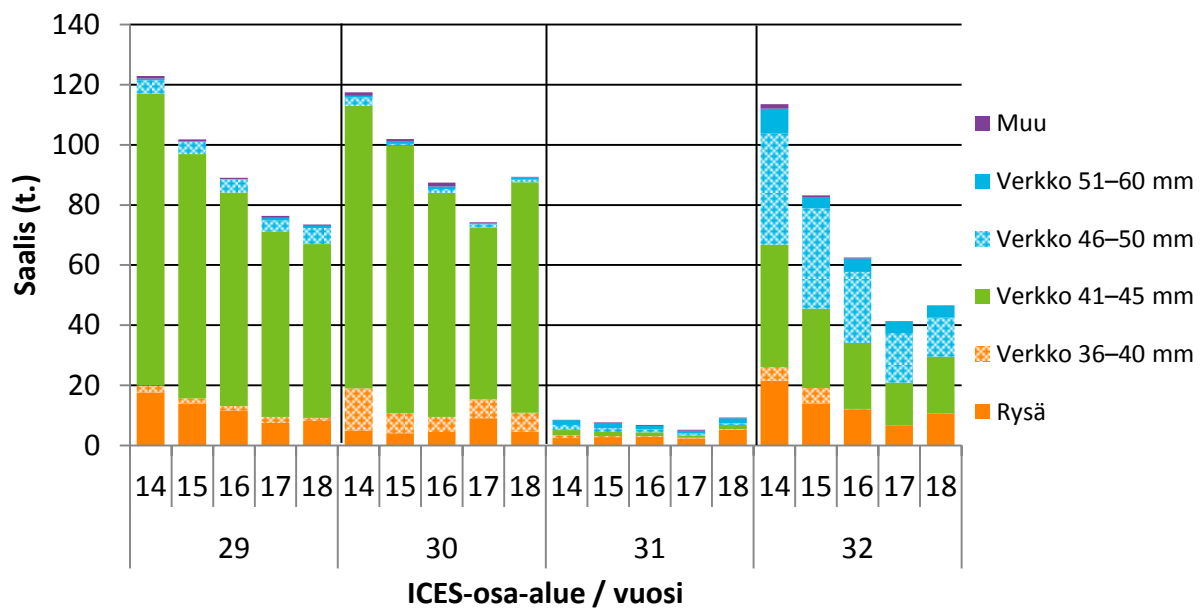


**Kuva 47.** Arvio vapaa-ajan kalastuksen kuhasaaliin kehityksestä rannikolla ja sisävesissä vuosina 2000–2016. *The estimated catches of pikeperch in the recreational fishery in the coastal areas (orange) and fresh water areas (blue) in 2000–2016.*

## 6.2. Suurin osa saaliista saadaan edelleen verkoilla

Merialueen ammattikalastuksen kuhasaalis jakautui pyydystyypeittäin vuonna 2018 samalla tavoin kuin 2017: verkoilla saatiin 87 % ja rysillä 13 % saaliista. Suurin osa kokonaissaaliista saatiin solmuväliltään 41–45 mm verkoilla (71 %). Solmuväliltään 46–50 mm verkoilla saatiin 9 % ja 36–40 mm sekä 51–60 mm verkoilla kummallakin 3 % kokonaissaaliista.

Saaristomerellä ammattikalastajien saaliista 79 % saatiin 41–45 mm:n verkoilla, ja kyseisen solmuväluokan saalisosuus on pysynyt melko vakiona viimeiset 5 vuotta (kuva 48). Yleisin käytetty solmuväli oli 43 mm. Sen sijaan rysäsaaliin osuus on hieman pienentynyt (11 %), ja harvempien solmuvälien osuus jonkin verran kasvanut (46–50 mm, 7 % ja 51–60 mm, 1 %). Selkämerellä ja Saaristomeren pohjoisosassa käytetään muita alueita enemmän tiheitä (36–40 mm, 7 %) verkkoja ja harvojen verkkojen (>45 mm, 2 %) osuus on pieni. Suomenlahdella käytetään muita alueita enemmän harvoja verkkoja (saalisosuus 37 %), eikä tiheitä käytännössä enää lainkaan (<0,1 %). Suurin osa saaliista (40 %) saadaan 41–45 mm verkoilla ja yleisin käytetty solmuväli on 45 mm. Perämeren kokonaissaalis on pieni, mutta siellä rysäsaaliin osuus on kasvanut ja on suurempi kuin muilla alueilla (23 %), kuten myös kaikkein harvimpien verkkojen osuus (18 %, kuva 48).



**Kuva 48.** Ammattikalastuksen kuhasaaliiden jakautuminen eri pyydyksille merialueittain vuosina 2014–2018 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosa, 31 Perämeri ja 32 Suomenlahti). *The catch of pikeperch from different gears in commercial fishery in different sea areas in 2017 (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland). Gillnet (verkko) mesh sizes as bar lengths (stretched mesh size / 2). Rysä = trapnet, muu = other.*

### 6.3. Kuhan pituusjakaumat rannikkoalueilla

Vuosi 2018 oli siirtymäkauden viimeinen vuosi 1. luokan kaupallisilla kalastajilla, jolloin oli luvallista ottaa saaliiksi 40 cm kuhia Suomenlahdella ja 37 cm kuhia muilla rannikkoalueilla. Vuoden 2019 alusta kuhan alamitta em. kalastajilla on Suomenlahdella sama kuin valtakunnallinen alamitta (42 cm) ja muilla merialueilla 40 cm. Lukessa on käynnistynyt hanke, jossa tutkitaan alamitan muutoksen vaikutuksia kalastajien saaliisiin ja kuhakantaan Saaristomerellä. Hankkeessa kerätään vuosina 2019–2020 tavanomaista tarkempaa tietoa kalastajien saalismääristä ja -koostumuksesta kalastajien oman kirjanpidon avulla. Hankkeen rinnalla jatkuu tavanomainen, EU-tiedonkeruun mukainen, kalastajilta haettaviin satunnaisnäytteisiin perustuva Luken seuranta, jotta vertailukelpoisuus aiempiin tuloksiin säilyy.

Suomenlahdella saaliskukat ovat olleet koko seurantajakson eli 1980-luvun alusta nykypäivään kookkaampia kuin Saaristomerellä (Raitaniemi (toim.) 2018). Tarkastelujakson aikana ero oli suurimmillaan 1980-luvulla ja on viimeisen kymmenen vuoden aikana jälleen kasvanut. Tähän ovat todennäköisesti vaikuttaneet Suomenlahdella 2000-luvulla laajoilla alueilla voimaan tulleet verkkojen solmuväli-rajitukset (minimi 50 mm) ja suuremmat alamitat (40 cm).

Suomenlahdella kaikkien taulukossa 12 olevien suurempien kokoluokkien osuudet ammattikalastajien saaliista otetuissa valikoimattomissa näytteissä (ts. alamittaiset ja pois heitettävät kalat ovat mukana aineistossa) ovat kasvaneet vuodesta 2012 lähtien. Tämä johtuu <37 cm kuhan osuuden voimakkaasta laskusta. Ero muihin alueisiin on suuri erityisesti suurimman kokoluokan ( $\geq 45$  cm) kohdalla: 12-kertainen ruutuun 47 ja viisinkertainen ruutuun 52 verrattuna. Tosin alueiden vertailua vääristää se, että Saaristomerellä on yleisesti käytössä tiheämpisilmäiset verkot kuin Suomenlahdella ja mahdollinen siirtyminen harvempiin verkkoihin Saaristomerellä saattaa hieman tasoittaa tilannetta. Vuonna 2019 Suomenlahden ammattikalastuksessa voimaan astuneen alamitan 42 cm täyttävien osuus oli 70 % vuonna 2018, ja selvästi enemmän kuin 2010-luvulla keskimäärin (55 %), joten uuden alamitan täyttävää kuhaa näyttäisi olevan melko paljon. Tilastoruudulla 47 on nähtävissä Suomenlah-

teen verrattuna päinvastainen kehitys vuodesta 2010 ja <37 cm kuhien osuus on kasvanut suurempien kokoluokkien vähetessä. Vuonna 2018 vähintään 40 cm (korotettu alamitta vuodesta 2019 alkaen) kuhien osuus oli vain 25 % ja 2010-luvun keskiarvoa (33 %) pienempi. Alamittaisten saalisosuus on tämän tarkastelun perusteella suuri vuonna 2019, mikäli kalastusta jatketaan yhtä tiheillä verkoilla kuin tähän mennessä. Tilastoruudulla 52 ei ole selvää kehitystä kokoluokkien osuuksissa nähtävissä. Vuonna 2018 vähintään 40 cm kuhien osuus oli 49 % ja vastasi 2010-luvun keskiarvoa (50 %), joten odotettavissa on, että tälläkin alueella alamittaisten osuus saaliissa on suuri, mikäli kalastusta jatketaan samanlaisilla verkoilla kuin viime vuosina.

**Taulukko 12.** Vähintään 37, 40, 42 ja 45-senttisten kuhien vuosittaiset prosenttiosuudet sekä 2010–2018 keskiarvo kaupallisen kalastuksen kuhaverkkosaaliista kerätyistä valikoimattomista näytteistä Suomenlahdella, Saaristomerellä eteläisellä rannikkoalueella (ruutu 52) ja pohjoisella Saaristomerellä sekä Selkämeren eteläosassa (ruutu 47). Alimmaisena näytekuhien lukumäärä kunakin vuonna ja ajanjaksolla yhteensä kullakin alueella. *The percentages of at least 37, 40, 42 and 45 cm long pikeperch (total length) in 2009–2018 commercial gillnet fishery samples from the Gulf of Finland, Archipelago Sea (square 52), and the area including northern Archipelago Sea and the southern coast of the Bothnian Sea (square 47). Number of sampled pikeperch in each year and area.*

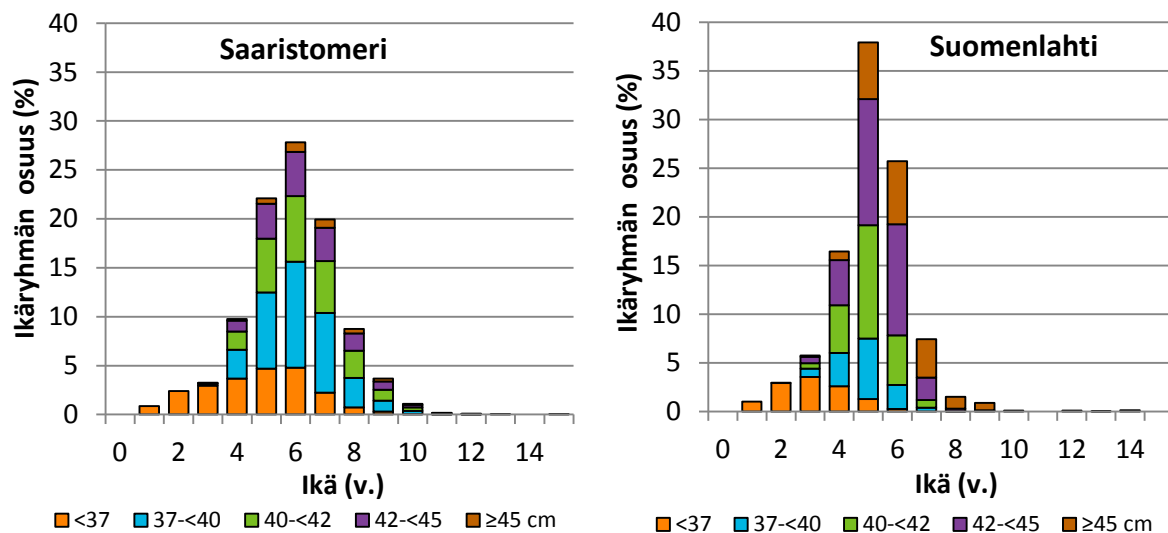
Alue	Kokoluokka	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2010–18
Suomenlahti	<37 cm	9.9	12.5	21.2	18.0	11.0	4.7	7.3	2.4	3.2	10.0
	≥ 37 cm	90.1	87.5	78.8	82.0	89.0	95.3	92.7	97.6	96.8	90.0
	≥ 40 cm	68.2	76.9	66.5	67.4	78.5	80.6	82.5	86.2	86.5	77.0
	≥ 42 cm	42.8	52.9	45.0	44.1	54.5	52.9	65.3	65.0	70.2	54.8
	≥ 45 cm	12.4	12.8	14.6	10.9	23.2	21.5	37.6	27.6	42.9	22.6
	Lukumäärä	362	312	260	322	354	191	343	123	252	2519.0
Saaristomeri ruutu 52	<37 cm	23.6	16.8	26.2	17.1	13.9	13.6	14.2	16.3	18.2	17.8
	≥ 37 cm	76.4	83.2	73.8	82.9	86.1	86.4	85.8	83.7	81.8	82.2
	≥ 40 cm	40.0	50.3	40.7	52.5	55.5	59.4	48.8	51.2	49.4	49.8
	≥ 42 cm	13.2	24.7	14.2	29.1	30.1	31.8	20.9	25.5	26.0	23.9
	≥ 45 cm	2.6	4.6	2.1	7.1	6.1	7.8	2.7	5.4	5.6	4.9
	Lukumäärä	492	632	656	509	589	655	549	498	603	5183.0
Saaristomeri ruutu 47	<37 cm	18.9	25.4	22.1	30.1	25.6	37.3	34.1	38.0	42.2	30.4
	≥ 37 cm	81.1	74.6	77.9	69.9	74.4	62.7	65.9	62.0	57.8	69.6
	≥ 40 cm	29.3	43.0	38.1	27.8	43.1	29.2	37.9	20.9	24.9	32.7
	≥ 42 cm	7.9	20.5	15.5	9.5	20.1	9.0	17.9	6.4	7.4	12.7
	≥ 45 cm	0.6	2.6	3.2	1.1	4.4	1.6	1.2	1.2	0.8	1.8
	Lukumäärä	164	507	569	475	543	367	340	660	498	4123.0

## 6.4. Kuhan ikäryhmien runsaus saaliissa

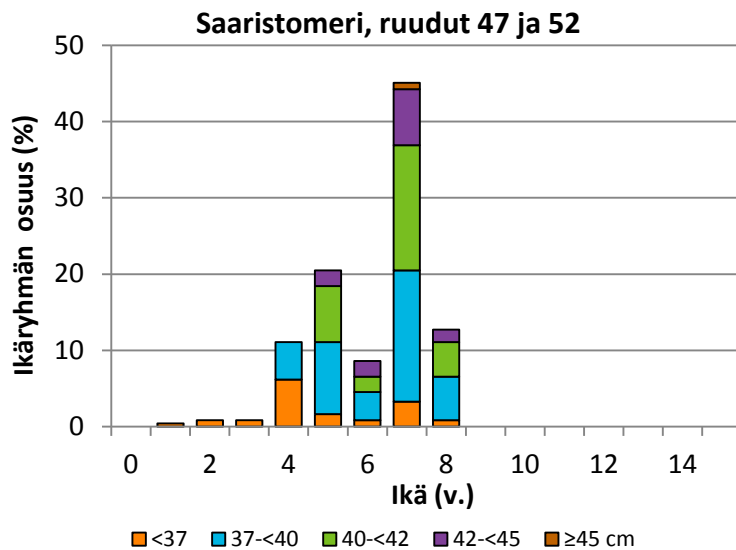
Kuhan ammattimaisessa verkkokalastuksessa pääosa saaliista (valikoimattomat näytteet) on vuosina 2010–2017 Saaristomerellä koostunut 5–7-vuotiaista ja Suomenlahdella 4–6-vuotiaista kuhista (kuva 49). Joinain vuosina näitä ikäryhmiä vuotta nuoremmilla tai vanhemmilla kaloilla voi olla suuri merkitys. Suomenlahdella kuhat rekrytoituvat tämän aineiston perusteella samanikäisinä pyyntikokoisiksi kuin Saaristomerellä huolimatta 3 cm korkeammasta alamitasta (40 vs. 37 cm vuosina 2016–2018): verkkosaalisnäytteissä 4-vuotiaista kuhista mitan täyttäviä oli Saaristomerellä 62 % ja Suomenlahdella 63 %. Samanikäiset kalat olivat Suomenlahdella huomattavasti kookkaampia kuin Saaristomerellä. Suomenlahden verkkosaaliissa 6-vuotiaista kuhista vähintään 40 cm pituisia oli 89 % ja vähintään 45

cm pituisiakin 25 %; vastaavat luvut Saaristomerellä olivat 25 ja 3 %. Ero voi johtua paitsi nopeamasta kasvusta Suomenlahdella, myös siitä, että Saaristomerellä kalastuspaine on huomattavasti suurempi ja nopeakasvuiset pyydetään nopeasti pois.

Vuonna 2018 Saaristomeren rannikkoalueiden (tilastoruudut 47 ja 52) valikoimattomassa verkkosaaliissa selvästi runsain ikäryhmä (n. 45 % saaliista) oli 7-vuotiaat kuhat, joista 93 % oli alamitan täyttäviä. Tästä vuoden 2011 keskivahvasta vuosiluokasta (kuva 50) on siis edelleen saatu saalista. Viisivuotiaita kuhia (vuoden 2013 vuosiluokka) saaliissa oli n. 20 % (mitan täyttäviä 92 %). Ko. vuosiluokka ei tämänhetkisen arvion mukaan vaikuta kovin vahvalta, joten ne eivät todennäköisesti tule tuottamaan kovin suurta saalista. Vuoden 2010 vahvaa vuosiluokkaa (8-vuotiaat) oli vielä saaliissa 13 %, mutta näitä ei luultavasti vuosille 2019–2020 enää riitä pyydetäväksi. Sen sijaan vuosiluokkaa 2014 (4-vuotiaat) oli jo saaliissa melko runsaasti, ja kunhan nämä rekrytoituvat kunnolla pyyntikokoisiksi (mitan täyttävien osuus saaliissa 2018 44 %), vuosiluokasta voi odottaa melko hyvää saalista vuodesta 2019 alkaen.



**Kuva 49.** Eri-ikäisten kuhien keskimääräinen osuus valikoimattomissa verkkosaalisnäytteissä vuosina 2010–2017 Saaristomerellä (ICES osa-alue 29 sekä tilastoruutu 47) ja Suomenlahdella (ICES 32) sekä eri kokoluokkien (<37, 37 - <40, 40 - <42, 42 - <45 ja ≥ 45 cm) osuus kussakin ikäryhmässä. *The average proportion of pikeperch at different ages in gillnet samples from the Archipelago Sea (ICES subdivision 29 and statistical square 47, left) and the Gulf of Finland (subdivision 32, right) in 1983–2015 and the proportions of different size classes in each age group.*

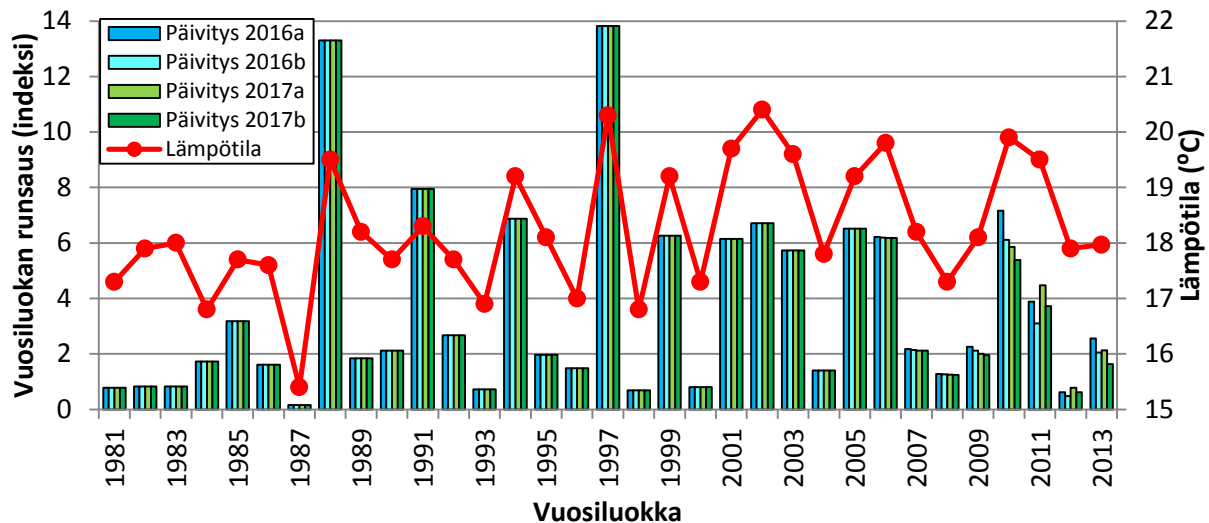


**Kuva 50.** Eri-ikäisten kuhien osuus valikoimattomissa verkkosaalisnäytteissä vuonna 2018 Saaristomerellä (tilastoruudut 47 ja 52) sekä erimittaisten (<37, 37 - <40, 40 - <42, 42 - <45 ja ≥ 45 cm) kuhien osuus ikäryhmitäin. *The proportion of pikeperch at different ages in gillnet samples from the Archipelago Sea (Statistical squares 47 and 52, left) and the proportions of different size classes in each age group.*

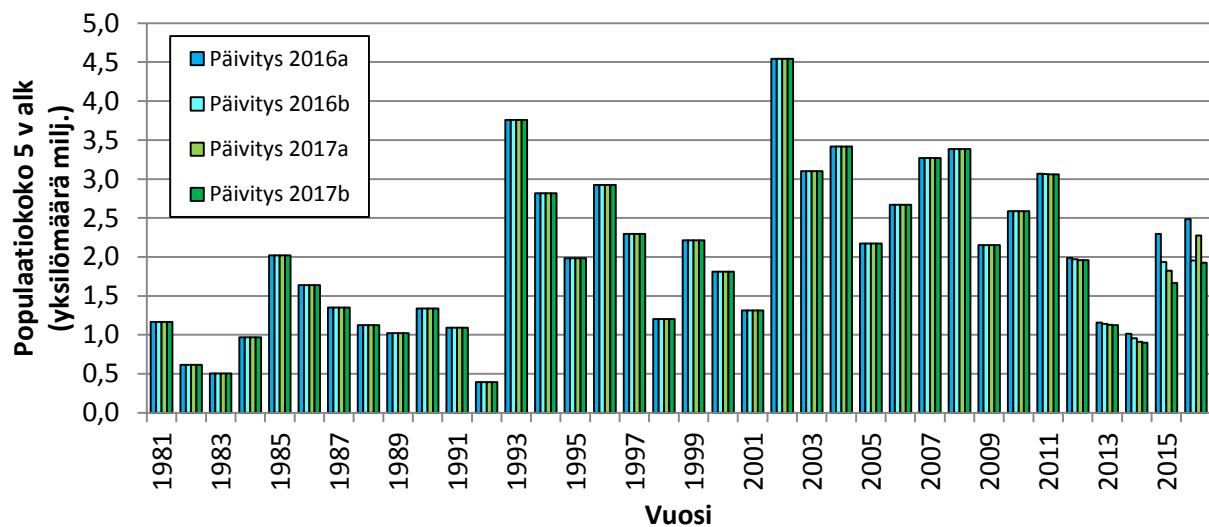
## 6.5. Saaristomeren kuhakannan kehitys populaatioanalyysin perusteella

Kuhakannan kehitystä ja vuosiluokkavaihteluita on arvioitu VPA:n (virtual population analysis) avulla. Analyysi perustuu kansallisista tilastoista saatuihin pyydyskohtaisiin kuhasaaliisiin sekä Luken näyteaineistojen perusteella arvioituihin ikäjakaumiin ja keskipainoihin. Ammattikalastusten saaliiden lisäksi on huomioitu vapaa-ajankalastuksen saaliit, jotka on tilastoitu pääsääntöisesti kahden vuoden välein, ja lisäksi saalistiedusteluja on tehty Suomi Kalastaa -tutkimusten yhteydessä. Väli vuosien saaliit arvioitiin käyttämällä vapaa-ajankalastuksen ja ammattikalastuksen saaliiden suhdetta niiltä vuosilta, joilta vapaa-ajankalastustiedusteluja on tehty. Samaa menettelyä käytettiin vuodelle 2010, koska vuoden 2010 vapaa-ajan kalastuksen kuhasaalisarvio perustui aiemmista vuosista poikkeavaan otantaan, ja se oli huomattavasti pienempi kuin ammattikalastuksen saalis, vaikka edeltävinä ja seuraavina vuosina (2012 ja 2014) tiedusteluista saatu saalisarvio on ollut selvästi ammattikalastuksen saalista suurempi.

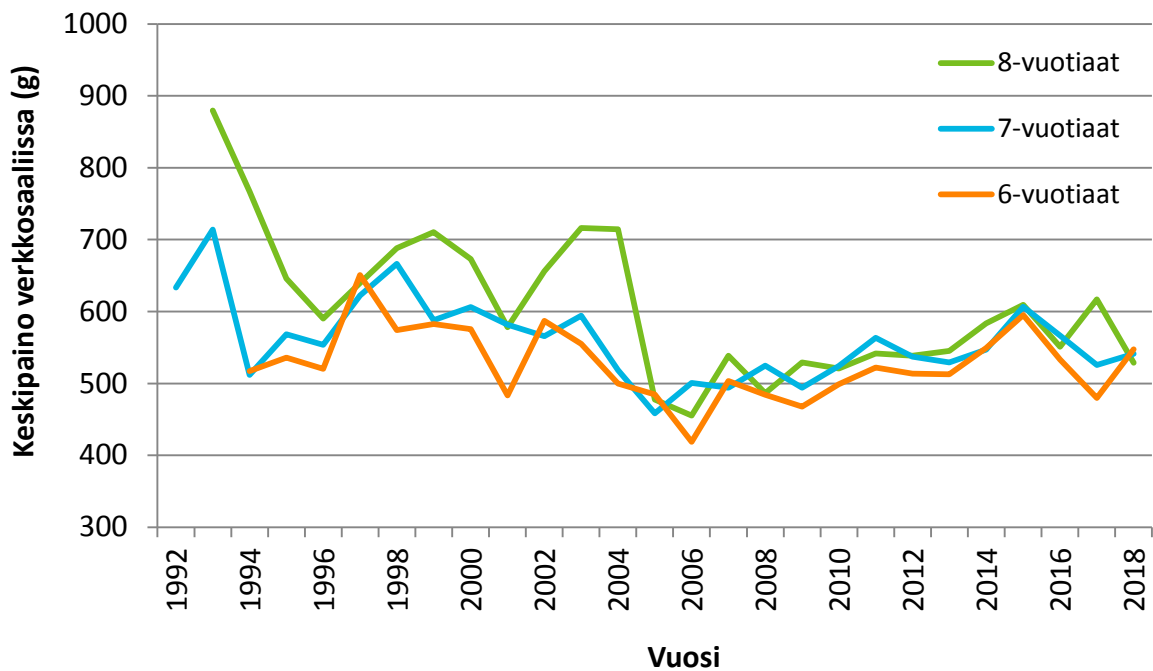
VPA:lla tehdyssä kanta-arviossa viimeiset vuodet ovat kaikkein epävarmimpia. Tuloksissa esitetään siksi päivitykset kahden viimeisen vuoden aineistoilla ja kahdella eri kalastuskuolevuuden arvolla arvioituna (kuvat 51 ja 52). Kalastuskuolevuuksissa on huomioitu kuhaan kohdistuvan pyynnin viimeaikainen aleneminen käyttämällä viimeiselle vuodelle jakson 2010–2013 tai 2011–2014 keskiarvon sijaan 1/2 tai 2/3 siitä. Luonnollisen kuolevuuden arvona käytettiin nuorilla ikäryhmillä 0,5–0,2 ja yli 5-vuotiailla 0,1. Vuosien 2013–2017 päivityksissä on käytetty 6–8-vuotiaille kuhille luonnollista kuolevuutta 0,2 vuodesta 2005 lähtien, koska näytekuha-aineistossa kalojen keskikoossa on tapahtunut silloin huomattava pieneneminen (kuva 53). Nytemmin keskipaino on jonkin verran noussut, muttei vielä kukaan palannut vuosien 1992–2004 tasolle. Keskipainon hienoinen kasvu saattaa johtua vuosiluokkavaihtelusta, mutta myös kalastuksen vähentymisestä, kun nopeasti kasvavilla ja ikäänsä nähden painavilla yksilöillä on pienempi riski joutua saaliiksi ja niiden osuus populaatiossa kasvaa.



**Kuva 51.** Kuhan vuosiluokkavoimakkuudet Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) VPA:lla tehdyn kanta-arvion mukaan ja veden keskilämpötila heinä-elokuussa. Viimeisten vuosien vuosiluokkien arviot ovat epävarmimpia. Vaihtoehtoiset arviot perustuvat vuosien 2016 ja 2017 aineistoilla tehtyihin päivityksiin. Päivitykset on tehty kahdella vaihtoehtoisella terminaalikalastuskuolevuuden (viimeisimmän vuoden kalastuskuolevuus) arvolla:  $F$  on puolet (2016a) tai  $2/3$  (2016b) vuosien 2010–2013 keskiarvosta,  $F$  on puolet (2017a) tai  $2/3$  (2017b) vuosien 2011–2014 keskiarvosta. *The year class strengths of pikeperch in the Archipelago Sea according to a stock assessment with VPA and mean water temperatures in June–July. The most uncertain are the year class strength estimates from the latest years. Alternative estimates are presented with updated data from 2016 and 2017. The updates were conducted using alternative values for the terminal fishing mortality ( $F$ ) = 0.5\* or  $2/3$  \* average of the years 2010–2013,  $F$  = 0.5\* or  $2/3$  \* average of the years 2011–2014 (2016a, 2016b, 2017a and 2017b, respectively).*



**Kuva 52.** Kuhakannan koko kunkin vuoden alussa ( $\geq 5$ -vuotiaat) Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) yksilömäärinä alkaen vuodesta 1981. Vaihtoehtoiset arviot perustuvat vuosien 2016 ja 2017 aineistoilla tehtyihin päivityksiin. Päivitykset on tehty kahdella vaihtoehtoisella terminaalikalastuskuolevuuden (viimeisimmän vuoden kalastuskuolevuus) arvolla:  $F$  on puolet (2016a) tai  $2/3$  (2016b) vuosien 2010–2013 keskiarvosta,  $F$  on puolet (2017a) tai  $2/3$  (2017b) vuosien 2011–2014 keskiarvosta. *The pikeperch stock size (>5-year-olds) in number (millions) in the beginning of each year in the Archipelago Sea since 1981. Updates with the data from 2016 and 2017. The updates were done using alternative values for the terminal fishing mortality ( $F$ ) = 0.5\* or  $2/3$  \* average of the years 2010–2013,  $F$  = 0.5\* or  $2/3$  \* average of the years 2011–2014 (2016a, 2016b, 2017a and 2017b, respectively).*



**Kuva 53.** Kuhan keskipainon kehitys Saaristomeren verkkosaaliinäytteissä ikäryhmissä 6–8 vuosina 1992–2018. *The development of the mean weight of pikeperch age groups 6–8 in gillnet catch samples from the Archipelago Sea in 1992–2018.*

Saaristomeren kuhan kokonaiskuolevuudeksi on aikaisemmin (aineisto ennen vuotta 2011) arvioitu rysäsaaliin keskimääräisen ikäryhmäkoostumuksen perusteella 1,1 (catch curve -menetelmä, Ricker 1975), josta suurin osa on kalastuskuolevuutta. Tämä tarkoittaa, että noin 67 % kalastettavasta kuhakannasta on pyydetty pois vuosittain. Uusimpien arvioiden mukaan kalastuskuolevuus olisi alentunut jonkin verran, ja olisi, tarkasteluajanjaksosta riippuen, noin 0,8 (vuodet 2011–2017, 55 % kalastettavasta kuhakannasta pyydetään pois vuosittain) tai 0,9 (vuodet 2013–2017, 59 % kalastettavasta kuhakannasta pyydetään pois vuosittain). Kalastuksen voimakkuus vaihtelee kuitenkin huomattavasti alueittain.

Kanta-arvion mukaan runsaimmat vuosiluokat ovat syntyneet yleensä yksittäisenä lämpimänä kesänä keskinkertaisesta kutukannasta esimerkiksi 1988 ja 1997. Pitempinä lämpimien kesien jaksoina, kuten 2001–2003 ja 2005–2006, peräkkäiset vuosiluokat eivät ole olleet yhtä runsaita. Heinä-elokuun lämpötila ja kutukannan tiheyden poikastuottoa rajoittava vaikutus selittävät 80 % kuhan vuosiluokakarunsauden vaihtelusta Saaristomerellä (Heikinheimo ym. 2014). Kylmien kesien vuoksi vuosien 2007, 2008 ja 2009 kuhavuosisluokat olivat heikkoja, mikä on vaikuttanut vuosien 2012–2015 saaliisiin. Vuosisluokat 2012 ja 2013 näyttäisivät melko pieniltä, mikä on voinut vaikuttaa vuosien 2017–2018 heikkoihin saaliisiin.

Vuonna 2019 Saaristomeren ammattikalastajat siirtyivät käyttämään 40 cm alamittaa. Tämän ansiosta suurempi osa perimältään nopeakasvuisista kuhista ehtii kutea ennen joutumistaan saaliiksi. Tulevien vuosien tutkimuksissa selviää pysäyttääkö tämä muutos havaitun sukukypsyyskoon pienenemisen (Kokkonen ym. 2015). Kuhakannan tuottavuus tulee todennäköisesti paranemaan, kun kasvupotentiaali tulee paremmin hyödynnettyä ja saaliiksi saatavat kuhat ovat aiempaa painavampia. Kuhakannasta saatavaa tuottoa parantaneen myös pyyntiponnistuksen pieneneminen, koska kalastuskuolevuus on ollut optimitasoa suurempi (Heikinheimo ym. 2006). Em. muutokset edellyttävät kuitenkin, että käytettävät verkkojen solmuvälit nousevat vastaamaan alamittaa (solmuväli 50 mm), ja



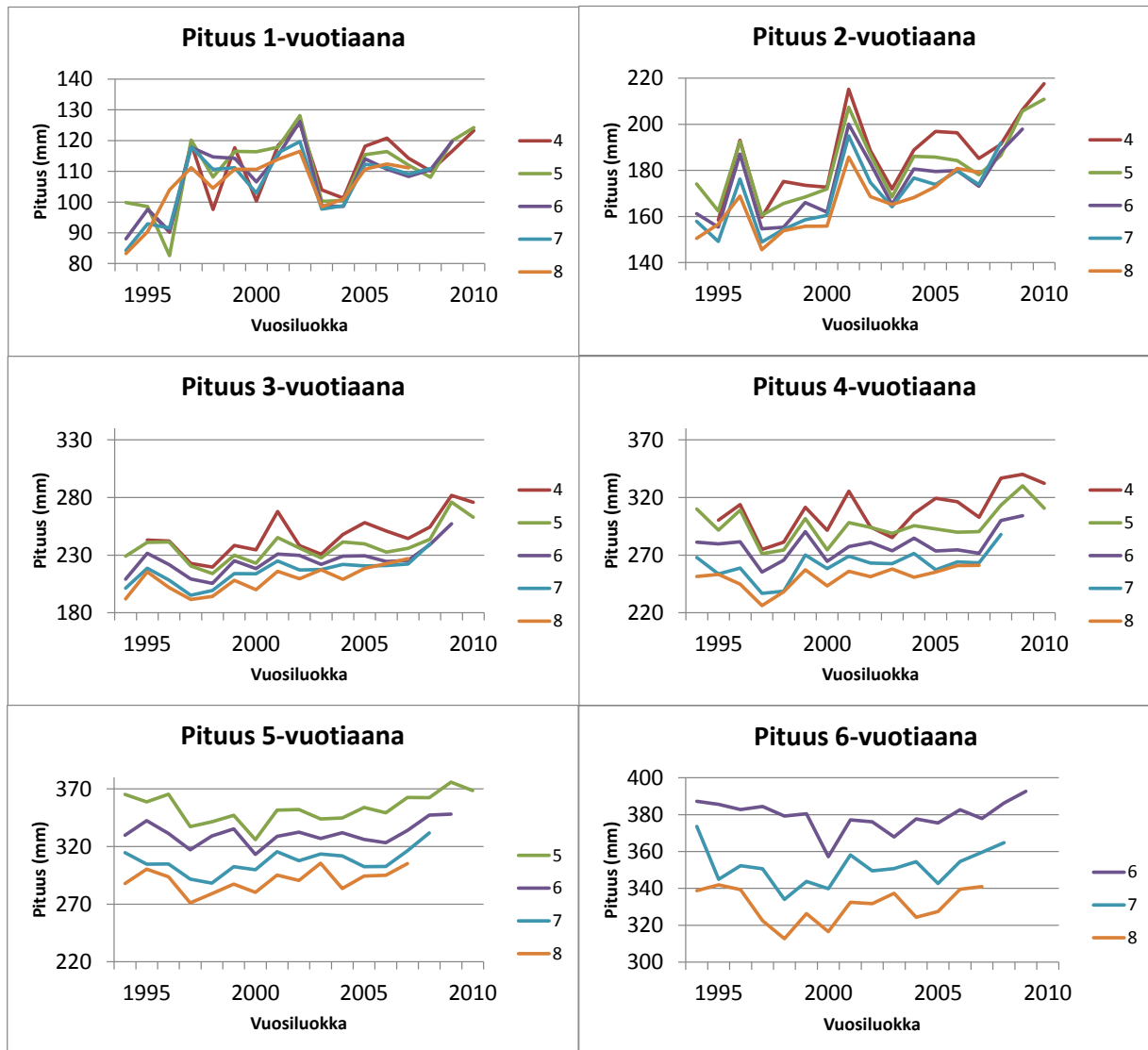
että sääolosuhteet ovat kuhalle suotuisia. Alamittaisina pyydettyjen ja vapautettavien kuhien kuolleisuus on korkea varsinkin verkkopyynnissä.

## 6.6. Kuhan takautuva kasvu

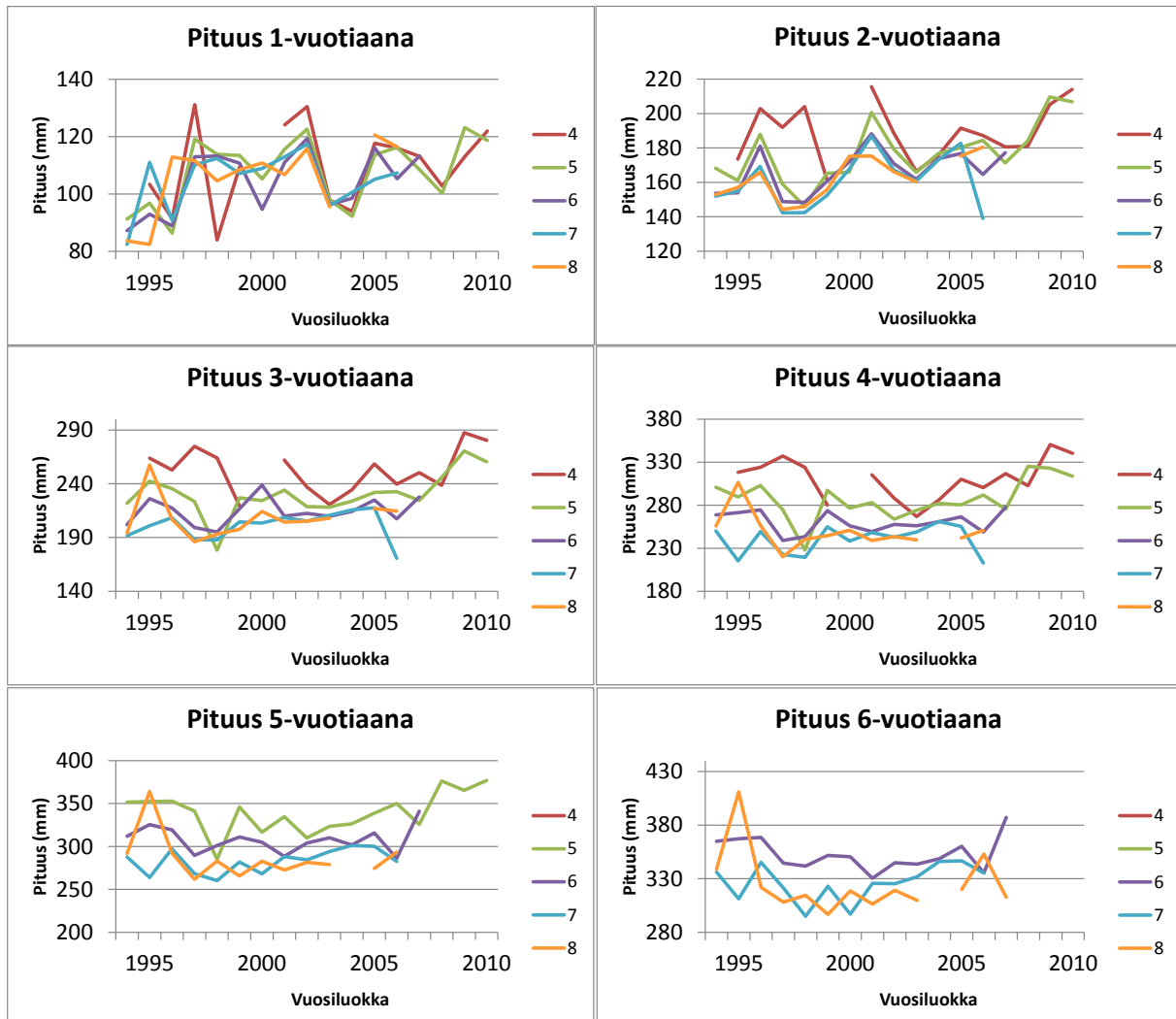
Takautuvassa kasvunmäärityksessä kuhan pituus pyyntivuotta edeltävältä ajalta määritetään suomen vuosirenkaiden leveyden perusteella tunnettujen kasvuyhtälöiden avulla (Raitaniemi ym. 2000). Tällöin kalan pyyntihetken tilanne ei painotu yhtä voimakkaasti kuin suoraan esimerkiksi saatujen kalojen keskipainoja tarkasteltaessa. Verkot pyytävät tehokkaasti nopeasti pyyntikokoon kasvavaa kalaa, jolloin rysäsaaliiseen jää keskimäärin hidaskasvuisempia yksilöitä. Myös Saaristomeren aineistossa rysällä saadut kuhat ovat olleet takautuvasti lasketuissa pituuksissa tarkastelluista ikäryhmistä vanhimmissa, 6-vuotiaissa hieman pienempiä kuin verkolla saadut yksilöt. 1–5-vuotiaiden takautuvissa pituuksissa pyydysten ero ei näy.

Kuvien 54 ja 55 käyrien alkupään muutamaan vuoteen vaikuttaa pituuksia pienentävästi nuorien ja nopeakasvuisten yksilöiden todellista pienempi määrä, koska niiden voi olettaa tulleen jo pyydettyksi, kun näytteenotto alkoi. Käyrien viimeisiin kalenterivuosiin vaikuttaa puolestaan pituutta liioittelevasti vanhojen ja hidaskasvuisten yksilöiden puuttuminen viimeisimmistä vuosiluokista, joista nopeakasvuiset, nuoret yksilöt ovat jo ehtineet mukaan näytteisiin. Jo pyynnissä olleiden ikäryhmien eli 5–6-vuotiaiden keskipituuteen aineistossa vaikuttaa se, että näistä ikäryhmistä nopeakasvuisimmat yksilöt on pyydetty jo aiemmin pois eivätkä ne siksi ole aineistossa mukana. Tämä näkyy keskipituuden kehityskäyrässä selvemmin 6-vuotiailla, joilla keskipituus pysyy kalastuksen vuoksi etenkin verkkoaineistossa lähellä alamittarajaa (kuva 54).

Nuorten kuhien kasvu on kahden viimeisen vuosikymmenen kuluessa nopeutunut. Verkoilla saatujen, näytteeksi otettujen kuhien suomusta takautuvasti määritetyissä pituuksissa havaitaan, että nuoret kalat ovat ensimmäisinä kasvukausinaan olleet vuosituhaten vaihteen jälkeen keskimäärin kookkaampia kuin 1990-luvulla (kuva 54), rysänäytekuhissa muutosta ei ole ollut tai se näkyy vain 1-vuotiaissa 1990-luvulla (kuva 55). Kasvuero on verkkonäytteissäkin iän myötä heikentynyt, eikä se ole enää erotettavissa 5–6-vuotiaissa (kuva 54). Nopeutunut kasvu johtunee pääosin kesäisten veden lämpötilojen noususta. Kasvun tasaantuminen johtuu verkkokalastuksesta, joka poistaa tietyn koon saavuttavat yksilöt tehokkaasti, sekä kasvun hidastumisesta kalojen saavuttaessa sukukypsyyden aikaisempaa nopeammin. Nopeakasvuisten yksilöiden eriytyminen hidaskasvuista tapahtuu jo ensimmäisinä elinvuosina, ja mitä vanhemmiksi kuhat tulevat, sitä selkeämmiksi tulevat myös erot. 4-vuotiaina pyydettyt yksilöt ovat olleet nopeakasvuisimpia jo 3-vuotiaina ja tarkastelluista ikäryhmistä vanhimmat eli 8-vuotiaat hidaskasvuisimpia, mikä on seurausta siitä, että nopeakasvuisimmat yksilöt häviävät kalastuskokoon tullessaan kannasta pääsääntöisesti ensimmäisinä ja hidaskasvuiset elävät pisimpään.

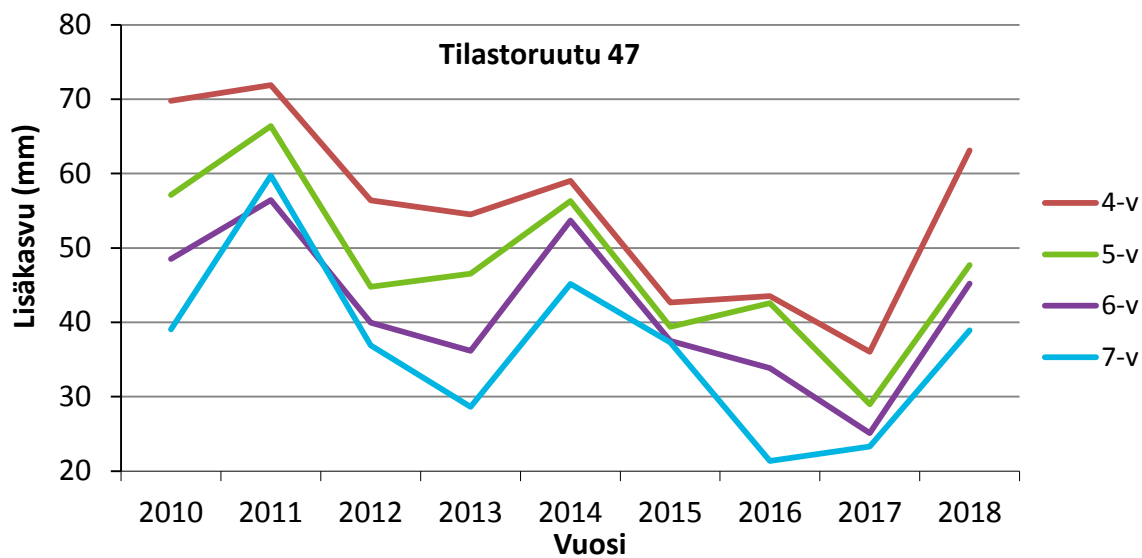


**Kuva 54.** Takautuvasti suomunäytteiden avulla laskettuja keskimääräisiä pituuksia verkoilla saaduista kuhista 1–6-vuotiaana. Pituudet on laskettu vuosisluokista 1994–2010, ja niissä erikseen 4-vuotiaana, 5-vuotiaana, 6-vuotiaana, 7-vuotiaana ja 8-vuotiaana pyydetyistä yksilöistä (käyrät kussakin kuvassa). *Backcalculated mean lengths of pikeperch at ages 1–6 in gillnet sample data (each age in a different figure). The lengths have been calculated for year classes 1994–2010 and separately to specimens caught at ages 4–8.*



**Kuva 55.** Takautuvasti suomunäytteiden avulla laskettuja keskimääräisiä pituuksia rysistä saaduista kuhista 1–6-vuotiaana. Pituudet on laskettu vuosiluokista 1994–2010, ja niissä erikseen 4-vuotiaana, 5-vuotiaana, 6-vuotiaana, 7-vuotiaana ja 8-vuotiaana pyydyistä yksilöistä (käyrät kussakin kuvassa). *Backcalculated mean lengths of pikeperch at ages 1–6 in trapnet sample data (each age in a different figure). The lengths have been calculated for year classes 1994–2010 and separately to specimens caught at ages 4–8.*

Lämpötilan vaikutusta kuhan vuosittaiseen kasvuun voidaan tarkastella vuosittaisesta keskimääräisen pituuden lisäyksestä. Tarkasteluun otettiin mukaan tilastorudulta 47 vain kasvukauden jälkeen (loka-joulukuu) verkoilla pyydyt 4–7-vuotiaat yksilöt, jotta saatiin vuoden 2018 osittain analysoitu aineisto mukaan ja vertailukelpoiseksi aiempiin vuosiin nähden. Syksyn saaliskaloissa on mukana edellisen kesän aikana pyyntikokoon kasvaneita yksilöitä, mikä lisää nopeakasvuisten yksilöiden osuutta näytteessä ja nostaa keskipituutta verrattuna erityisesti keväällä pyydettyjen yksilöiden keskimääräisiin pituuden lisäyksiin. 2010-luvulla 4–7-vuotiaitten keskimääräinen pituuden lisäys on ollut 45 mm. Paras kasvuvuosi on toistaiseksi ollut vuosi 2011, jolloin ikäryhmien keskimääräinen pituuden lisäys oli 64 mm (kuva 56). Heikoimman kasvun vuosi oli viileä kasvukausi 2017, jolloin vastaava pituuden lisäys oli 28 mm. Kesä 2018 oli poikkeuksellisen lämmin, mutta tämän aineiston perusteella kasvu oli vain hieman keskimääräistä parempi (49 mm ikäryhmien keskiarvo); tosin ikäryhmien kasvut erosivat paljon ja 4-vuotiaat kasvoivat selvästi keskimääräistä paremmin (63 mm). Kasvuun vaikuttaa moni muukin tekijä, kuten ravintovarojen runsaus yksilöä kohden.



**Kuva 56.** Pohjoisen Saaristomeren (tilastoruutu 47) eri-ikäisten kuhien (4–7-vuotiaat) kasvukauden keskimääräinen pituuden lisäys (mm) vuosina 2010–2018. Tarkasteltu aineisto on kaupallisesta verkkosaaliista ja mukana on vain kasvukauden jälkeinen aineisto (loka-joulukuu,  $n=5-147$  / ikä / vuosi). *The annual length increment (mm) of pikeperch of different ages (4–7 yr.) in 2010–2018 in the northern Archipelago Sea (statistical square 47). The samples are from commercial gillnet fishery after (October–December) the growing season ( $n=5-147$  / age / year).*

## 6.7. Kuha merimetson ravinnossa

Merimetsot ovat runsastuneet voimakkaasti 2000-luvulla Suomen rannikolla. Kannan kasvu on viime vuosina hidastunut. Suomen ympäristökeskuksen mukaan kesän 2018 pesimäkanta oli noin 26 700 paria. Vuonna 2018 rannikollamme pesivien merimetsojen pareista oli Suomenlahdella 34 %, Saaristomerellä 22 %, Selkämerellä 21 %, Merenkurkussa 20 % ja Perämerellä 4 % (SYKE 2018). Lisäksi muuttomatkallaan olevia, Jäämerellä pesivän merimetson alalajin parvia pysähtyy syksyisin Saaristo- ja Selkämerelle (SYKE 2018).

Vuonna 2018 ammattikalastajat ilmoittivat saaliskirjanpidossaan merimetson vahingoittamaksi saaliiksi runsaat 3 tonnia kuhaa, mikä on 1,5 % kaupallisesta kuhasaaliista. Kaupallisen kalastuksen saalisnäyteaineistoissa merimetsojen aiheuttamia vaurioita kuhissa on todettu vuosina 2010–2018 noin 0–2 %. Merimetson aiheuttamiksi tulkittuja vaurioita oli enimmillään 3–7 %:ssa näytekuhista tilastoruudulla 47 (pohjoinen Saaristomeren) vuosina 2013–2015.

Saaristomerellä on toteutettu vuodesta 2010 alkaen kannan rajoitustoimia esim. Mynälähdellä, joka on tärkeä kuhan kutu- ja kalastusalue. Nämä toimet mm. estivät merimetsokolonioiden kehittymisen kuhan tärkeimpien kutualueiden tuntumaan lahden sisäosassa. Rajoitustoimien määrä ei kuitenkaan ole ollut sama joka vuosi. RKTL:n Saaristomerellä vuosina 2010–2012 tekemissä tutkimuksissa (Salmi ym. 2013) havaittiin suuria eroja merimetsojen ravinnon koostumuksessa sisäsaariston ja ulkosaariston välillä, vuosien välillä sekä vuoden sisällä. Kuhan osuus merimetson ravinnon painosta Saaristomeren sisäsaaristossa oli noin 10 %, välisaaristossa 2–8 % ja ulkosaaristossa alle 2 %. Saaliskuhien vuosittainen keskipaino vaihteli vain vähän ja oli 110–118 g. Saaliskuhien pituuden keskiarvo oli 23 cm (yleisin pituus eli moodi 28 cm ja vaihteluväli 7–40 cm).

Merimetson syömien kuhien määrää ja aiheuttamaa kuhan kuolevuutta ovat arvioineet mm. Salmi ym. (2013), Salmi ym. (2015), Heikinheimo ym. (2016), Heikinheimo ja Lehtonen (2016) sekä Salmi ja Auvinen (2016).

## 6.8. Harmaahylkeet vaikeuttavat kalastusta

Saalisilmoitusten mukaan rannikon kaupalliset kalastajat saivat vuonna 2018 noin 15 tonnia hylkeiden vahingoittamaa kuhasaalista (noin 6 % saaliista; Söderkultalahti, kirjallinen tiedonanto). Näkyvien saalisvahinkojen lisäksi hylkeet voivat aiheuttaa saaliiden heikkenemistä, joka ei suoraan näy (mm. Mellanoura ym. käsikirjoitus). Hylkeitten kokonaisuudessaan aiheuttamaa vahinkoa on siksi vaikeaa arvioida. Jääpeitteen laajuus ja kesto vaikuttavat hylkeitten aiheuttamien vahinkojen määrään—ongelmat ovat suurimmillaan talvina, joina jäätä on vähän.

## 6.9. Kuhan kanta-arvioiden luotettavuus

Ammattikalastuksen saalistilastojen käyttöä kuhakantojen vahvuuden arvioinnissa vaikeuttaa se, että eri vuosien yksikkösaaliit eivät välttämättä ole keskenään vertailukelpoisia. Yksikkösaalis on kalastettavan kalakannan runsauden indeksi. Verkkokalastuksessa se on suhteellisen luotettava niille lajeille, jotka ovat kalastuksen kohteena. Epävarmuutta aiheuttaa kuitenkin se, että tilastoissa yksikkösaaliit ilmoitetaan verkkojen lukumäärää kohti, eikä verkkojen korkeutta tilastoida. 2000-luvulla on siirrytty 1990-lukua matalampiin verkkoihin ja vesiin (Mellanoura ym. käsikirjoitus). Verkon korkeus ei kuitenkaan ole verrannollinen pyyntitehoon vaan paremminkin sen kattama osuus koko vesipatsaasta. Ennen vuotta 2003 jotkut kalastajat ovat saattaneet kirjata 60 tai jopa 90-metriset verkot yhdeksi yksiköksi, koska kirjallinen ohje 30 m:n mitasta verkkoyksikkönä tuli saalislomakkeisiin vasta vuonna 2003. Yksikkösaaliit voivat siksi olla joillain ruuduilla yliarvioituja tätä ennen. Kalastuksen painopisteen siirtyminen sisälahtiin vaikeuttaa niin ikään yksikkösaalisvertailujen tekemistä. Lisäksi kuhakannan harvetessa heikosti saalista saavat kalastajat usein lopettavat pyynnin, ja jäljelle jäävät ne, jotka esim. kalastavat paremmilla alueilla ja/tai menetelmillä, jolloin saaliiden väheneminen ei välttämättä näy yksikkösaaliin heikkenemisenä.

Osa muualta Suomesta tulevien vapaa-ajankalastajien saaliista voi kirjautua tilastoinnissa muille alueille, jos he ovat ilmoittaneet kotiseutunsa pääasialliseksi kalastusalueekseen. Myöskään ei ole tiedossa, ilmoittavatko vapaa-ajankalastajat saaliinaan myös alamittaiset kuhayksilöt vai pelkästään mitan täyttävät. Vapakalastajien vieheisiin tarttuvista kuhista enemmistö on kalastuskirjanpitojen valossa alamittaisia. Osa vapakalastajien vapauttamista alamittaisista kuhista kuolee vapauttamisen jälkeen. Vapautettujen kalojen määrää kysyttiin ensimmäisen kerran vuoden 2012 vapaa-ajankalastustiedustelussa.

Kuhakannan arvioinnissa käytetty menetelmä (VPA) ottaa populaatiokoon arvioinnissa huomioon sekä kaupallisen että vapaa-ajan kalastuksen saaliit, kalastuskuolevuuden ja pyyntiponnistuksen muutokset. VPA:n luotettavuutta kalastettavan kannan arvioinnissa lisäävä tekijä on suuri kalastuskuolevuus. Luonnonkuolevuudesta tehdyt oletukset vaikuttavat arvioon nuorten kuhien määrästä vuosiluokissa, mutta eivät vaikuta arvioihin vuosiluokkien suhteellisista runsauseroista, jos luonnonkuolevuus ei ole olennaisesti muuttunut arviointijakson aikana. Epävarmuutta aiheuttavat vapaa-ajankalastuksen tilastointiin liittyvät suuret virhelähteet. Viimeisten vuosien arviot tarkentuvat sitä mukaa kun seuraavien vuosien aineistot saadaan mukaan analyysiin.

Tulosten luotettavuuden kannalta myönteistä on, että tehdyssä selvityksessä kuhan suomusta tehdyt iänmääritykset pitivät yhtä otoliitin neutraalipunavärjätystä poikkileikkauspinnasta tehdyn määrityksen kanssa. Kuhien iät on määritetty suomusta, mutta otoliittimääritys on osoittautunut useimmilla kalalajeillamme suomumääritystä luotettavammaksi. Myös veden lämpötilan ja kuha-vuosiluokan vahvuuden välillä havaittu yhteys tukee iänmääritysten luotettavuutta.

## 7. Merialueen ahven

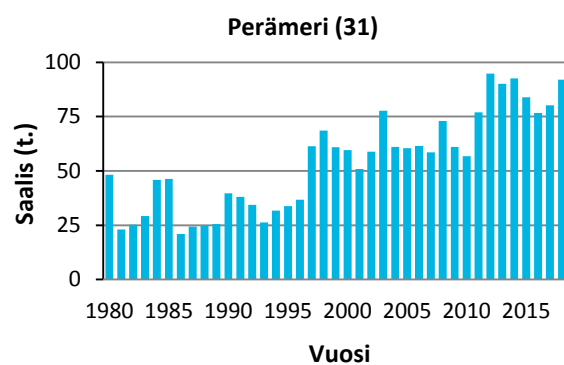
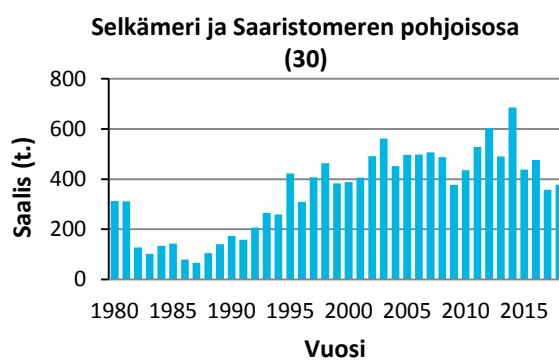
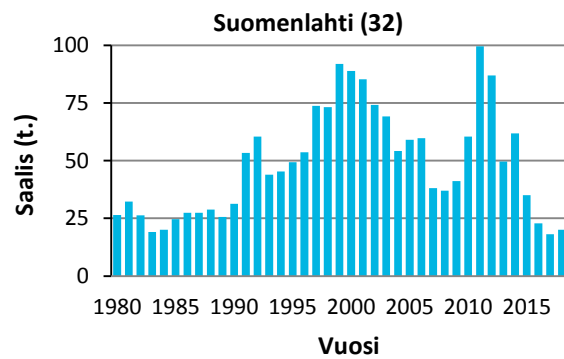
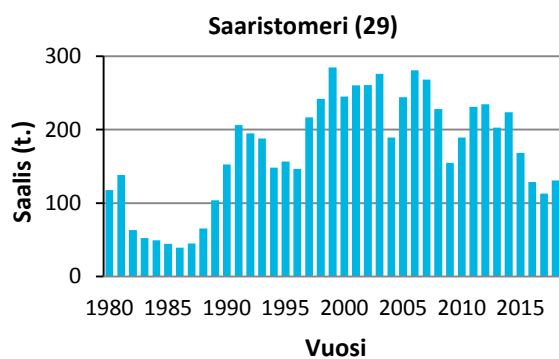
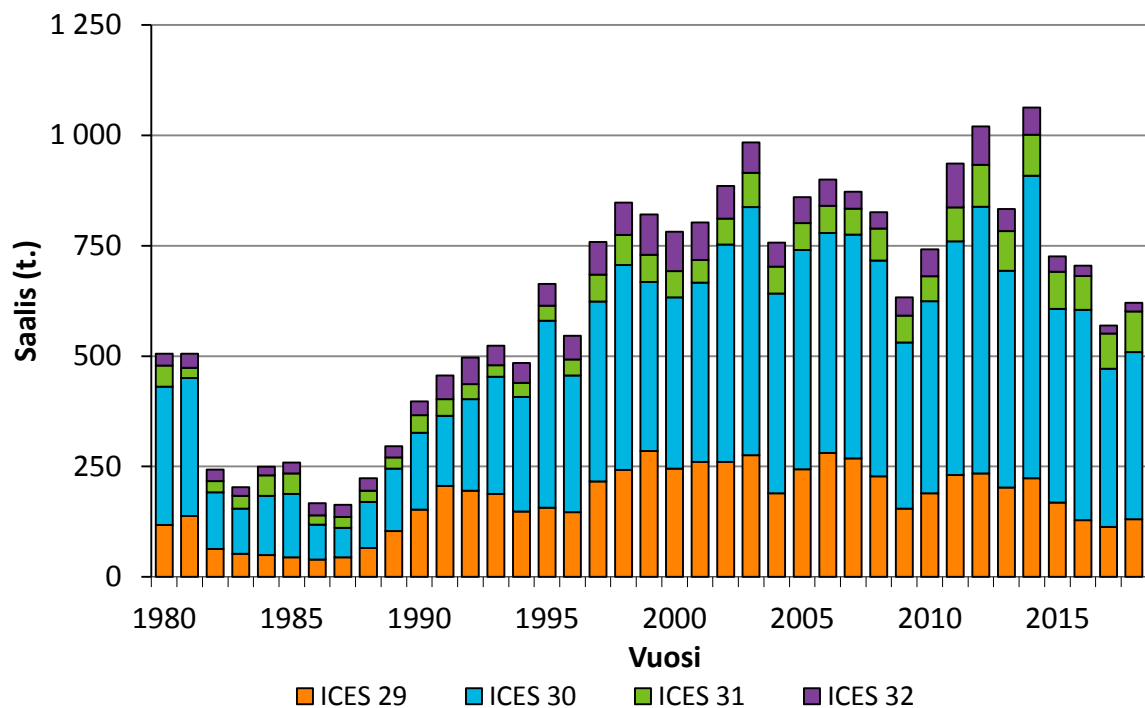
Mikko Olin, Outi Heikinheimo & Jari Raitaniemi

### 7.1. Ahvensaaliit vaihtelevat

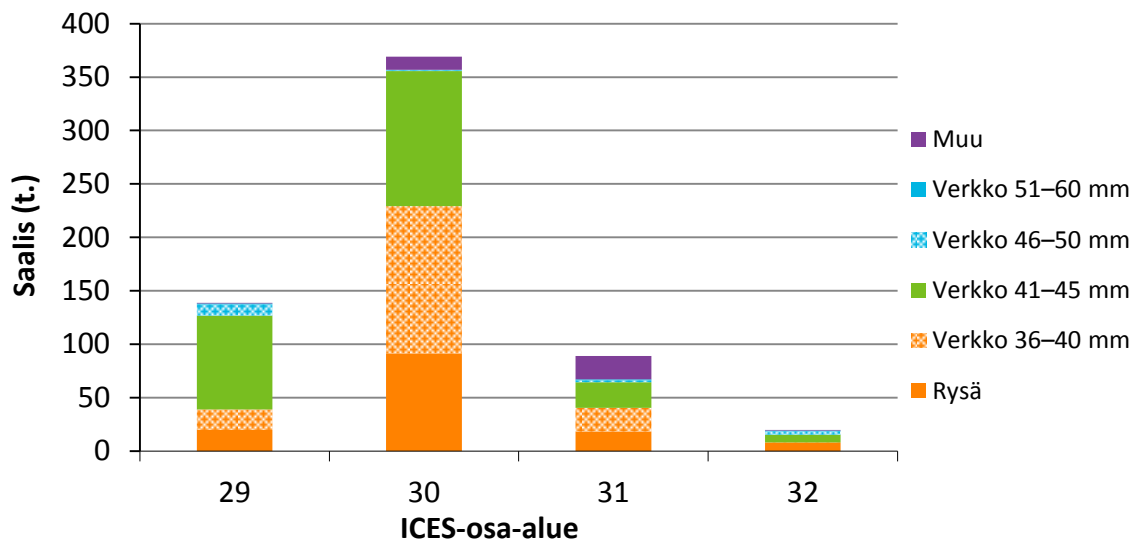
Merialueen ammattikalastajien vuotuinen ahvensaalis oli 1980-luvun keskivaiheilla enimmäkseen 150–250 tonnia, mihin se putosi vuosikymmenen alun noin 500 tonnista (kuva 57). Saalis alkoi kasvaa 1980-luvun loppuvuosina, ja se kasvoi vaihdellen aina vuoteen 2014, jolloin saavutettiin tähänastinen huippusaalis 1063 tonnia. Sen jälkeen saalis on pienentynyt, mutta oli vuonna 2018 hieman edellisvuotta suurempi, 621 tonnia. Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosa muodostavat tärkeimmän ahvenen ammattikalastusalueen. Viime vuosina ahvenen kalastuksen painopiste on siirtynyt Suomen rannikolla pohjoista kohti. Merenkurkun alueelta pyydetään jo noin kolmannes Suomen rannikon ammattikalastuksen ahvensaaliista, ja Vaasan läheisyydessä saalis moninkertaistui viime vuosikymmenellä. Syynä on ollut todennäköisesti rannikkovesien voimakas lämpeneminen ilmastomuutoksen edetessä, happamien jokivesien valuman väheneminen sekä ahvenen kiinnostavuuden lisääntyminen pyyntikohteena. Selkämeren (ICES-osa-alue 30, johon lasketaan myös tilastoruutu 47 osin maantieteelliseltä Saaristomereltä) osuus oli edelleen suurin, 61 % merialueen kaupallisesta ahvensaaliista. Saaristomeren (ICES 29) osuus oli 21 % ja Suomenlahden (ICES 32) osuus oli pudonnut vuosikymmenen vaihteen 10 %:n tienoilta 3 %:iin. Perämeren (ICES 31) ahvensaalis oli 15 % kaupallisesta merialueen ahvensaaliista. Vapaa-ajankalastajien ahvensaalis merialueella on tilastojen mukaan ollut suurempi kuin ammattikalastuksen saalis.

Ammattikalastajat käyttävät ahvenenpyyntiin 36–45 mm solmuvälin verkkoja ja rysiä (Setälä ym. 2003) (kuva 58). Tärkeimmät pyyntikaudet verkkopyynnissä ovat yleensä huhti-toukokuu ja heinä-syyskuu (Auvinen ym. 2017).

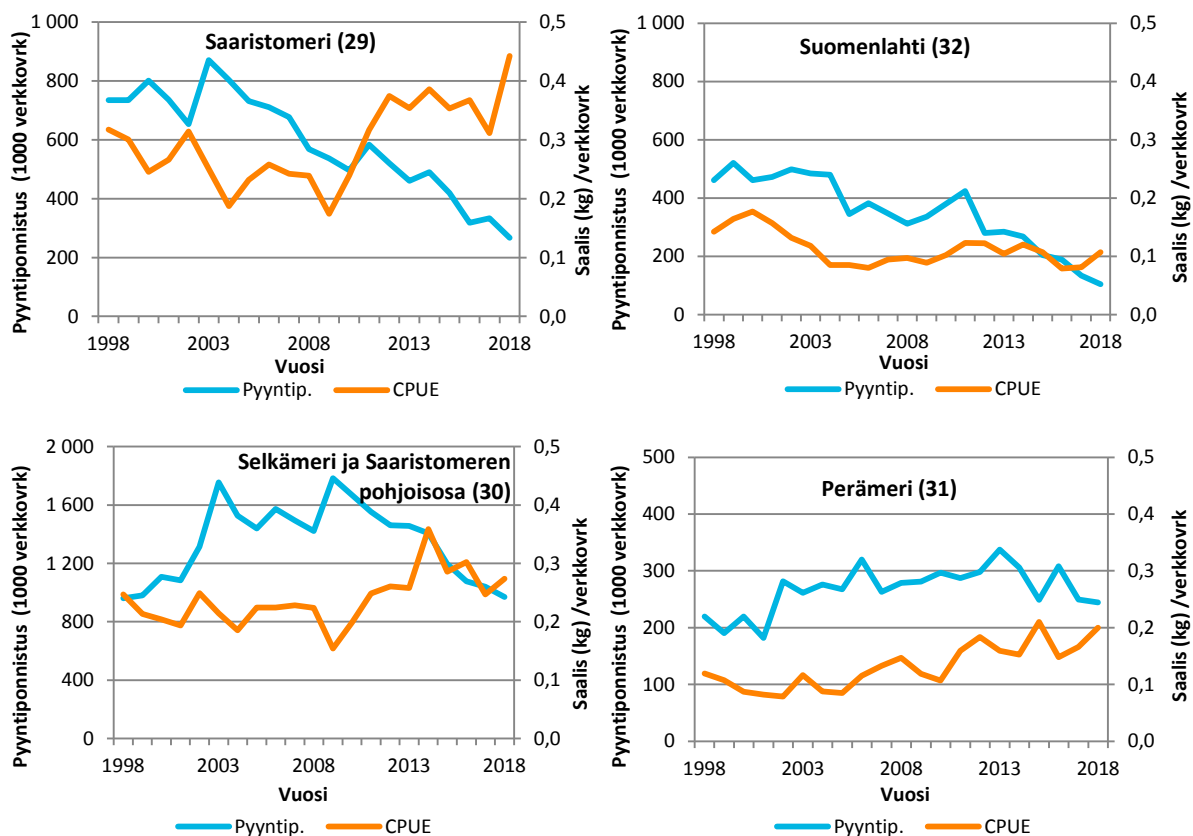
Ahvenen verkkopyynnin pyyntiponnistus on laskenut kaikilla merialueilla, tosin Perämerellä vasta viime vuosina (kuva 59). Pyyntiponnistus on selvästi suurin Selkämerellä ja Saaristomeren pohjoisosassa (ICES-osa-alue 30) ja pienin Perämerellä. Yksikkösaalis on ollut nousussa kaikilla merialueilla Suomenlahtea lukuun ottamatta, jossa yksikkösaalis laski vuodesta 2000 vuoteen 2006, ja on sen jälkeen vaihdellut välillä 0,80–0,12 kg/verkkovrk, mikä on alempi kuin muilla merialueilla. Saaristomerellä yksikkösaalis on noussut voimakkaasti vuodesta 2009 lähtien ja on nyt 0,44 kg/verkkovrk – selvästi suurempi kuin muilla alueilla. Selkämerellä ja Saaristomeren pohjoisosassa yksikkösaaliin huippu oli 2014 (0,36 kg / verkkovrk) ja on sen jälkeen laskenut jonkun verran. Perämerellä yksikkösaalis on ollut nousussa vuodesta 2005 lähtien ja on nyt tasolla 0,20 kg / verkkovrk.



**Kuva 57.** Ammattikalastajien ahvensaalis merialueella vuosina 1980–2018 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri ja Ahvenanmaa, 30 Selkämeri ja Saaristomeriden pohjoisosaa, 31 Perämeri ja 32 Suomenlahti). Huomaa alakuvien erilaiset mittakaavat. *The catch of perch in the commercial fishery in the Finnish sea areas in 1980–2018 (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland). Notice the different scales in the figures below.*



**Kuva 58.** Ammattikalastuksen ahvensaaliiden jakautuminen eri pyydyksille merialueittain vuonna 2018 (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosa, 31 Perämeri ja 32 Suomenlahti). *The catch of perch from different gears in commercial fishery in different sea areas in 2018 (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland). Gillnet (verkko) mesh sizes as bar lengths (stretched mesh size / 2). Rysä = trapnet, muu = other.*

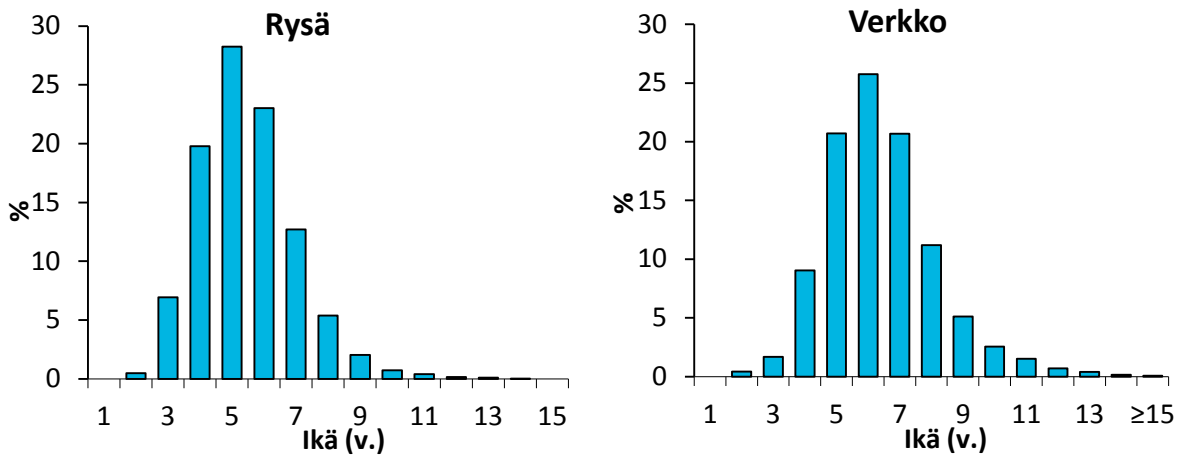


**Kuva 59.** Merialueen ammattikalastuksen ahvenen verkkopyyntin (36–60 mm verkot) pyyntiponnistus ja yksikkösaalis (CPUE) merialueittain (ICES-osa-alueet: 29 Saaristomeri, 30 Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisosa, 31 Perämeri ja 32 Suomenlahti). Huomaa alueiden erilaiset skaalat pyyntiponnistuksessa. *The gillnet fishing effort (blue) and CPUE (orange) of commercial perch fishery (gillnet mesh sizes 72–120 mm) in 1998–2018 in the Finnish sea areas (ICES subdivisions: 29 = Archipelago Sea, 30 = Bothnian Sea and northernmost Archipelago Sea, 31 = Bothnian Bay, 32 = Gulf of Finland). Note the different scales in fishing effort in the areas.*

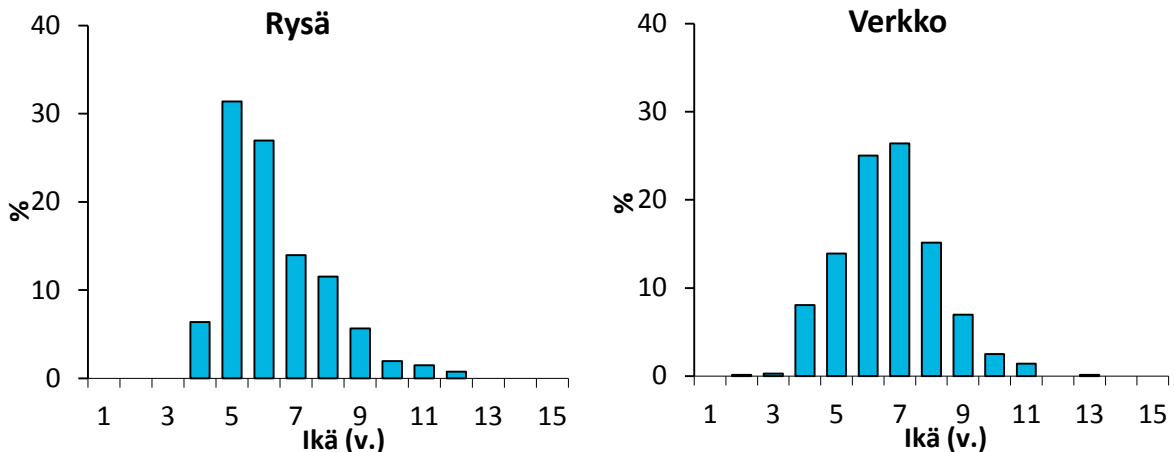


## 7.2. Ahvensaaliissa 2–3 vallitsevaa ikäryhmää

Ahvenen verkkokalastuksen saalis koostuu pääosin 3–5 ikäryhmästä (kuva 60). Rysäsaalis koostuu keskimäärin vähän nuoremmista kaloista kuin verkkosaalis. Vuonna 2017 6- ja 7-vuotiaat ahvenet eli vuosiluokat 2010 ja 2011 muodostivat noin puolet Saaristomeren ja Selkämeren ahvenverkkosaaliista (kuva 61). Rysäsaaliissa painotus oli kuitenkin vuotta nuoremmissa kaloissa. Vuoden 2017 verkkosaaliissa 86 % oli naaraita ja rysäsaaliissakin 76 %.



**Kuva 60.** Ahventen ikäjakauma rysä- ja verkkopyynnissä Saaristo- ja Selkämeren alueella (ICES 29 ja 30) vuosina 2010–2017. *The age distribution of perch in the trapnet (left) and gillnet (right) catches from Archipelago and Bothnian Sea areas (ICES subdivisions 29 and 30) in 2010–2017.*



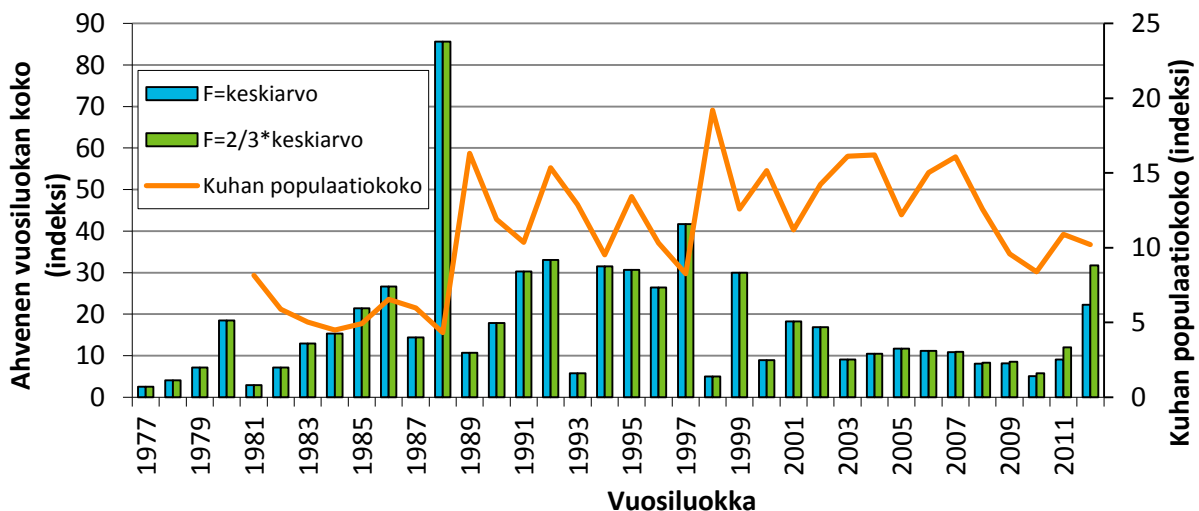
**Kuva 61.** Ahventen ikäjakauma rysä- ja verkkopyynnissä Saaristo- ja Selkämeren alueella (ICES 29 ja 30) vuonna 2017. *The age distribution of perch in the trapnet (left) and gillnet (right) catches from Archipelago and Bothnian Sea areas in 2017 (ICES subdivisions 29 and 30).*

## 7.3. Saaristomeren ahvenkannan kehitys populaatioanalyysin valossa

Ahvenkannan kehitystä ja vuosiluokkavaihteluita tarkasteltiin VPA:n avulla. Lähtötietoina käytettiin tilastoituja ammattikalastuksen ja saalistiedustelun perusteella arvioituja vapaa-ajankalastuksen kokonaisahvensaaliita pyydyksittäin, sekä ikäjakaumia ja keskipainoja näyteaineistojen perusteella. Vapaa-ajankalastuksen kyselytutkimukset on tehty pääsääntöisesti kahden vuoden välein, ja lisäksi saalistiedustelua on tehty Suomi Kalastaa -tutkimusten yhteydessä. Välivuosien saaliit arvioitiin käyt-

tämällä vapaa-ajankalastuksen ja ammattikalastuksen saaliiden suhdetta niiltä vuosilta, joilta vapaa-ajankalastustiedusteluja on tehty.

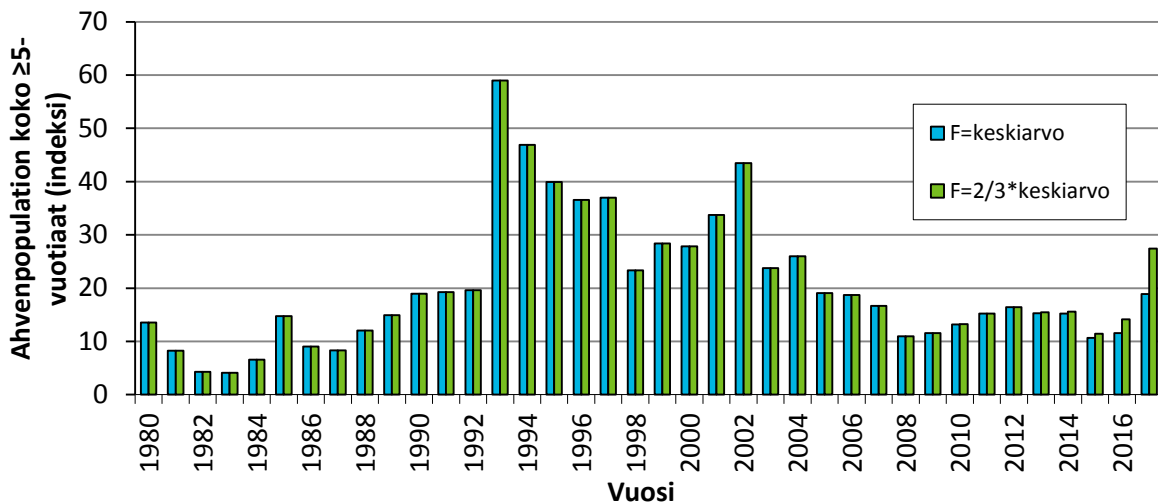
Vuosiluokan vahvuuden osalta tulokset voidaan esittää vain vuosiluokkaan 2012 asti, koska määrittelyssä aineistossa viimeinen vuosi on 2017, jolloin näiden vuosiluokkien ahvenet olivat vasta osaksi kalastuksen kohteena. Vuosiluokka-arvio tehtiin käyttäen vaihtoehtoisia arvoja vuoden 2017 kalastuskuolevuudelle, koska verkkokalastus sekä ammatti- että vapaa-ajankalastuksessa on vähentynyt viime vuosina. Vuosien 1988 ja 1997 runsaat vuosiluokat syntyivät lämpiminä kesinä. 2000-luvulla lämpimät kesät eivät ole kuitenkaan tuottaneet runsaita vuosiluokkia (kuva 62). Alustavien tulosten mukaan ahvenen vuosiluokkavoimakkuutta selittävät kesä-heinäkuun lämpötilan lisäksi kutukannan koko ja kuhan runsaus (Kokkonen ym. 2019). 2000-luvulla kuhapopulaatio oli suurimmillaan edellisiin vuosikymmeniin verrattuna (kuva 62). Kuhan rajoittava vaikutus ahvenen runsauteen tunnetaan myös sisävesissä (Keskinen 2008). Vuosien 2007–2009 kesät olivat keskimääräistä kylmempiä ja ahvenvuosisluokat olivat pieniä. Kesät 2010 ja 2011 puolestaan lämpimiä, mutta silloinkaan ei näyttäisi syntyneen hyviä vuosiluokkia, vaikka kuhakanta oli alhaisella tasolla. Sen sijaan vuosiluokka 2012 näyttäisi vahvalta, vaikka kesä oli melko viileä.



**Kuva 62.** Ahvenen vuosiluokkavoimakkuudet ja kuhapopulaation koko (ikäryhmät  $\geq 1$  v.) Saaristomerellä (tilastoruuat 47, 51 ja 52) VPA:lla tehdyn kanta-arvion mukaan vuosina 1977–2012. Ahvenen vuosiluokka-arvio on tehty kahdella vaihtoehtoisella terminaalikalastuskuolevuuden (vuoden 2017 kalastuskuolevuus) arvolla:  $F$ =keskiarvo vuosilta 2011–2015 tai  $2/3$  siitä. Viimeisten vuosien arviot ovat epävarmimpia. *The year class strengths of perch and the population size of pikeperch (ages  $\geq 1$ ) in the Archipelago Sea according to a stock assessment with VPA. The stock assessment of perch was done using two alternative values for the terminal fishing mortality 2017 ( $F$ ): average of the years 2011–2015 or  $2/3$  \*average. The most uncertain are the estimates from the latest years.*

Ahvenkantaan ovat voineet vaikuttaa myös rehevöitymisen aiheuttamat muutokset kutualueilla kuten levääntyminen, joka voi haitata mädin kehittymistä sekä veden samentuminen, joka vaikeuttaa saalistamista. Myös särkikalajien ja kolmipiikin runsastuminen voi ravintokilpailun (eläinplanktonia ja pohjaeläimiä syövät ahvenet) ja toisaalta ravintotarjonnan (petoahvenet) kautta vaikuttaa ahvenkannan suuruuteen ja kokorakenteeseen. Ammattikalastuksen ahvensaaliit kuitenkin kasvoivat Saaristomerellä 2010-luvun alussa, kääntyen sittemmin laskuun, mikä osaksi johtui pyynnin vähenemisestä lauhojen talvien ja hyljeongelmien vuoksi. Vapaa-ajan kalastuksen saaliit ovat olleet aiempaa pienempiä. Kanta-arvio koskee kalastettavaa kantaa, joka koostuu suureksi osaksi naaraista. Verkkokalastus, joka on ahvenen pääasiallinen pyyntitapa, ei kohdistu juurikaan koirasahveniin.

Kanta-arviossa on käytetty näyteaineistoja vuosilta 1980–2017 (kuva 63). Viimeiset vuodet ovat kaikkein epävarmimpia. Myös kanta-arvio tehtiin käyttäen vaihtoehtoisia arvoja vuoden 2017 kalastuskuolevuudelle kalastuksen vähenemisestä johtuen, ja koska viimeisen vuoden arvioitu kalastuskuolevuus, ns. terminaalikalastuskuolevuus vaikuttaa analyysissä paljon muutaman edeltävän vuoden kannan koon arvioon. Ahvenkanta Saaristomerellä näyttäisi olleen vahvimmillaan vuosina 1993 ja 2002, ja on sen jälkeen ollut alhaisempi. Vuonna 2017 kanta näyttäisi olleen suhteellisen runsas, mutta tämä voidaan vahvistaa vasta tulevinä vuosina.



**Kuva 63.** Ahvenkannan koko kunkin vuoden alussa ( $\geq 5$ -vuotiaat) Saaristomerellä (tilastoruudut 47, 51 ja 52) yksilömäärinä vuosina 1980–2017. Ahvenen kanta-arvio on tehty kahdella vaihtoehtoisella terminaalikalastuskuolevuuden (vuoden 2017 kalastuskuolevuus) arvolla:  $F$ =keskiarvo vuosilta 2011–2015 tai  $2/3$  siitä. Viimeisten vuosien arviot ovat epävarmimpia. *The perch stock size ( $\geq 5$ -year-olds) in numbers in the beginning of each year in the Archipelago Sea since 1980. The stock assessment of perch was done using two alternative values for the terminal fishing mortality 2017 ( $F$ ): average of the years 2011–2015 or  $2/3$  \*average. The most uncertain are the estimates from the latest years.*

## 7.4. Harmaahylje ja merimetso ongelmallisia kalastajille

Harmaahylkeen runsaimmat esiintymisalueet osuvat yksiin ahvenen runsaimman esiintymisen kanssa. Niinpä hylkeen vierailut haittaavat myös ahvenen kalastusta ja aiheuttavat saaliin menetyksiä etenkin verkkopyynnissä. Vuonna 2018 kaupalliset kalastajat ilmoittivat hylkeen vahingoittamaksi saaliiksi noin 6 tonnia ahvenia (1 % saaliista). Aiempina vuosina kalastajien ilmoittamat ahvensaaliin menetykset ovat olleet noin 20 tonnia vuodessa eli noin 1–2 % saaliista (Söderkultalahti & Ahvonen 2014). Hylkeet aiheuttavat myös näkymätöntä saaliin menetystä (Mellanoura ym. käsikirjoitus).

Merimetsot ovat runsastuneet voimakkaasti vuosituhannen vaihteen jälkeen Suomen rannikolla. Saaristomerellä tehdyssä merimetsan ravintonselvityksessä vuosina 2010–2012 (Salmi ym. 2013) ahvenen osuus merimetsan ravinnosta vaihteli sekä vuosittain että kolonioittain. Saaristomeren sisäsaaristossa ahvenen osuus ravinnon painosta vaihteli vuosittain välillä 20–26 %, välisaaristossa 25–37 % ja ulkosaaristossa välillä 30–43 %. Ahvenen kaikki ikäryhmät kuuluvat merimetsojen saalistuskohteisiin, koska ahvenet harvoin kasvavat erityisen kookkaiksi; kookkaimmiksi tulevat yleensä vain naaraat. Saalisahventen keskipituus oli 15 cm (yleisin pituus eli moodi 13 cm ja vaihteluväli 5–29 cm). Ahventen vuosittainen keskipaino on ollut 42–52 g (Salmi ym. 2013, Auvinen ym. 2017). Kaupallisten kalastajien saalisahvenet olivat vuonna 2015 keskimäärin 23,2 cm:n pituisia rysäsaaliissa ja 27,6 cm:n pituisia verkkosaaliissa. Pienemmät kuin noin 22–25 cm:n pituiset ahvenet heitetään usein pois. Pois heitetyn saaliin osuus oli vuosina 2016–2018 näyteaineiston mukaan 13 % rysäsaaliista ja 2 % verkkosaaliista. Vuonna 2018 kaupalliset kalastajat ilmoittivat merimetsan vahingoittamaksi saaliiksi va-

jaat 10 tonnia ahvenia (2 % saaliista). Saaliista vuosina 2010—2018 kerätyssä ahvennäyteaineistossa havaittiin vaurioita (purema- tai raapimisjälkiä) alle 1 prosentissa yksilömäärästä. Tilastoruudulla 23 (Vaasan merialue) löytyi kuitenkin ahvennäytteistä vuonna 2018 merimetson puremajälkiä 2 prosentista yksilömäärästä.

## 7.5. Ahvenen kanta-arvioiden luotettavuus

Ammattikalastuksen saalistilastojen käyttöä ahvenkantojen vahvuuden arvioinnissa vaikeuttaa yksikkösaaliiden tulkinta. Yksikkösaalis on kalastettavan kalakannan runsauden indeksi. Verkkokalastuksessa se on suhteellisen luotettava niille lajeille, jotka ovat kalastuksen kohteena. Epävarmuutta aiheuttaa kuitenkin se, että tilastoissa yksikkösaaliit ilmoitetaan verkkojen lukumäärää kohti, eikä verkkojen korkeutta tilastoida. 2000-luvulla on siirrytty 1990-lukua matalampiin verkkoihin ja vesiin (Mellanoura ym. käsikirjoitus). Verkon korkeus ei kuitenkaan ole verrannollinen pyyntitehoon vaan paremminkin sen kattama osuus koko vesipatsaasta. Ennen vuotta 2003 jotkut kalastajat ovat saattaneet kirjata 60 tai jopa 90-metriset verkot yhdeksi yksiköksi, koska kirjallinen ohje 30 m:n mitasta verkkoyksikkönä tuli saalislomakkeisiin vasta vuonna 2003.

Kalastuksen painopisteen siirtyminen sisälahtiin vaikeuttaa niin ikään yksikkösaalisvertailujen tekemistä. Epävarmuus vapaa-ajankalastajien vuosittaisista saalismääristä, jotka ovat olennaisesti ammattikalastuksen saalista suuremmat, ja saaliin koostumuksesta vaikeuttavat myös kantojen tilan arviointia ja ennakointia.

Populaatioanalyysiin epävarmuuksia syntyy mm. vapaa-ajankalastuksen saalismäärästä, joka on hyvin epävarma, ja siitä, että ikäjakauma siinä joudutaan arvioimaan ammattikalastuksen saalisnäytteiden perusteella.

Tulosten luotettavuuden kannalta myönteistä on, että tehdyn selvityksen perusteella ahvenen operculumista tehdyt iänmääritykset pitävät yhtä otoliitin neutraalipunavärjätystä poikkileikkauspinnasta tehdyn määrityksen kanssa. Ahvenen iät on määritetty operculumista, mutta otoliittimääritys on osoittautunut useimmilla kalalajeillamme luista ja suomuista tehtyjä määrityksiä luotettavammaksi.

## Viitteet

- Anon. 2018. Status of the Tana/Teno River salmon populations in 2018. Report from the Tana Monitoring and Research Group nr 2/2018.
- Auvinen, H., Heikinheimo, O. & Raitaniemi, J. 2017. Merialueen ahven. Teoksessa: Raitaniemi, J. & Manninen, K. (toim.). Kalakantojen tila vuonna 2016 sekä ennuste vuosille 2017 ja 2018. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 77/2017. s. 73–83.
- Falkegård, M., Foldvik, A., Fiske, P., Erkinaro, J., Orell, P., Niemelä, E., Kuusela, J., Finstad, A.G. & Hindar, K. 2014. Revised first-generation spawning targets for the Tana/Teno river system. NINA Report 1087. 68 s.
- Hansson, S., Bergström, U., Bonsdorff, E., Härkönen, T., Jepsen, N., Kautsky, L. & Sendek, D. 2017. Competition for the fish–fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. ICES Journal of Marine Science, 75(3), 999–1008.
- Heikinheimo, O. & Mikkola, J. 2004. Effect of selective gill-net fishing on the length distribution of European whitefish (*Coregonus lavaretus*) in the Gulf of Finland. In Annales Zoologici Fennici (pp. 357–366). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.
- Heikinheimo, O. & Lehtonen, H. 2016. Overestimated effect of cormorant predation on fisheries catches. Comment to the article by Salmi, J.A. et al., 2015: Perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) in the diet of the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) and effects on catches in the Archipelago Sea, Southwest coast of Finland. Fisheries Research 179, 354–357. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2016.01.020>
- Heikinheimo, O., Setälä, J., Saarni, K. & Raitaniemi, J. 2006. Impacts of mesh-size regulation of gillnets on the pikeperch fisheries in the Archipelago Sea, Finland. Fisheries Research 77: 192–199.
- Heikinheimo, O., Pekcan-Hekim, Z. & Raitaniemi, J. 2014. Spawning stock–recruitment relationship in pikeperch *Sander lucioperca* (L.) in the Baltic Sea, with temperature as an environmental effect. Fisheries Research 155: 1–9.
- Heikinheimo, O., Rusanen, P. & Korhonen, K. 2016. Estimating the mortality caused by great cormorant predation on fish stocks: pikeperch in the Archipelago Sea, northern Baltic Sea, as an example. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 73: 84–93. [dx.doi.org/10.1139/cjfas-2015-0033](http://dx.doi.org/10.1139/cjfas-2015-0033).
- Hägerstrand, H., Heimbrand, Y., von Numers, M., Lill, J. O., Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2017. Whole otolith elemental analysis reveals feeding migration patterns causing growth rate differences in anadromous whitefish from the Baltic Sea. Ecology of freshwater fish, 26(3), 456–461.
- ICES 2018. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 20–28 March 2018, Turku, Finland. ICES CM 2018/ACOM:10. 369 pp.
- ICES 2019a. Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS). ICES Scientific Reports. 1:20. 651 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.5256>
- ICES 2019b. Report of the ICES Advisory Committee, 2019. ICES Advice 2019, her.27.3031, <https://doi.org/10.17895/ices.advice.4750>
- ICES 2019c. Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 1:23. 312 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.4979>
- Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2014. The large-scale stocking of young anadromous whitefish (*Coregonus lavaretus*) and corresponding catches of returning spawners in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. Fisheries management and ecology, 21(3), 250–258.
- Jokikokko, E., Hägerstrand, H. & Lill, J. O. 2018. Short feeding migration associated with a lower mean size of whitefish in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. Fisheries Management and Ecology, 25(4), 261–266.
- Jokitalo, S. 2019. Pohjanlahden siiankalastuksen nykytila. Hydrobiologian projektityö 28.2.2019. Oulun yliopisto, 31 s.
- Kallio-Nyberg, I., Veneranta, L., Saloniemi, I., Jokikokko, E. & Leskelä, A. 2019. Different growth trends of whitefish (*Coregonus lavaretus*) forms in the northern Baltic Sea. J. Appl. Ichthyol. 35: 683–691.

- Keinänen, M., Uddström, A., Mikkonen, J., Casini, M., Pönni, J., Myllylä, T., Aro, E. & Vuorinen, P. J. 2012. The thiamine deficiency syndrome M74, a reproductive disorder of Atlantic salmon (*Salmo salar*) feeding in the Baltic Sea, is related to the fat and thiamine content of prey fish. ICES Journal of Marine Science 69(4): 516–528.
- Keinänen, M., Iivari, J., Juntunen, E.-P., Kannel, R., Heinimaa, P., Nikonen, S., Pakarinen, T., Romakkaniemi, A. & Vuorinen, P. J. 2014. Lohen tiamiinin puutos M74 on estettävissä. Riista- ja kalatalous - Tutkimuksia ja selvityksiä 14/2014. 41 s.
- Keskinen, T. 2008. Feeding Ecology and Behaviour of Pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) in Boreal Lakes. Jyväskylä studies in biological and environmental science 190. 41 s.
- Kokkonen, E., Vainikka, A. & Heikinheimo, O. 2015. Probabilistic maturation reaction norms trends reveal decreased size and age at maturation in an intensively harvested stock of pikeperch *Sander lucioperca*. Fisheries Research 167: 1–12.
- Kokkonen, E., Heikinheimo, O., Pekcan-Hekim, Z. & Vainikka, A. 2019. Effects of water temperature and pikeperch (*Sander lucioperca*) abundance on the stock-recruitment relationship of Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) in the northern Baltic Sea. Hydrobiologia (in press).
- Koljonen, M.-L., Veneranta, L., Kallio-Nyberg, I., Koskiniemi, J. & Jokikokko, E. 2019. Pohjanlahden siikakantojen perinnöllinen erilaistuminen ja siikasaaliiden alkuperä. Luonnonvarakeskus, Helsinki 2018. Hankkeen loppuraportti 2018. Lapin ELY ja Varsinais-Suomen ELY.
- Königson, S., Fjälling, A. & Lunneryd, S. G. 2007. Grey seal induced catch losses in the herring gillnet fisheries in the northern Baltic. NAMMCO scientific publications, 6, 203-213.
- Königson, S., Lunneryd, S. G., Stridh, H. & Sundqvist, F. 2009. Grey seal predation in cod gillnet fisheries in the central Baltic Sea. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science, 42, 41-47.
- Larsson, S., Byström, P., Berglund, J., Carlsson, U., Veneranta, L., Larsson, S. H. & Hudd, R. 2013. Characteristics of anadromous whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) rivers in the Gulf of Bothnia. In 11th International Symposium on the Biology and Management of Coregonid Fishes, SEP 26-30, 2011, Mondsee, AUSTRIA (pp. 189-201).
- Lehtonen, H. 1981. Biology and stock assessments of Coregonids by the Baltic coast of Finland. Finnish Fish.Res. 3:31-83.
- Leskelä, A., Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2009. Perämeren vaellussiikaistutusten tulokset. Riista- ja kalatalous – selvityksiä 7/2009. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki 2009.
- Lundström, K., Hjerne, O., Alexandersson, K. & Karlsson, O. 2007. Estimation of grey seal (*Halichoerus grypus*) diet composition in the Baltic Sea. NAMMCO Scientific Publications, 6, 177–196.
- Lundström, K., Hjerne, O., Lunneryd, S. G. & Karlsson, O. 2010. Understanding the diet composition of marine mammals: grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea. ICES Journal of Marine Science 67(6), 1230–1239.
- Mellanoura, J., Setälä, J., Niukko, J., Möttönen, J. Kuhan verkkokalastus Saaristomeren pohjoisosassa. Luonnonvarakeskus (Luke). Käsikirjoitus.
- Pakarinen, T., Ikonen, E., Koljonen, M.-L., Michielsens, C. & Torvi, I. 2008. Raportti Pohjanlahdella vuosina 2005–2007 voimassa olleen valikoivan lohenkalastuksen vaikutuksista luonnonvaraisiin lohikantoihin. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 13.2.2008 (Muistio).
- Raitaniemi (toim.) 2018. Kalakantojen tila vuonna 2017 sekä ennuste vuosille 2018 ja 2019 - Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36.
- Raitaniemi, J., Nyberg, K. & Torvi, I. 2000. Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2017111550717>
- Raunio, J. & Kirsi, J. 2017. Vaelluskalojen määrän arviointi Kymijoen Koivukosken ja Korkeakosken kalateissä vuonna 2016. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 350/2017.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Fisheries Research Board of Canada Bulletin 191.
- Salmi, J.A. & Auvinen, H. 2016. Comments on the criticism in 'Overestimated effect of cormorant predation on fisheries catches' presented by Heikinheimo and Lehtonen, 2015. Fish. Res. (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2016.03.011>

- Salmi, J.A., Auvinen, H., Raitaniemi, J., Lilja, J. & Maikola, R. 2013. Merimetson ravinto ja kalakantavaikutukset Saaristo- ja Selkämerellä. RKTL:n Työraportteja 19/2013. 39 s.
- Salmi, J. A., Auvinen, H., Raitaniemi, J., Kurkilahti, M., Lilja, J. & Maikola, R. 2015. Perch (*Perca fluviatilis*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) in the diet of the great cormorant (*Phalacrocorax carbo*) and effects on catches in the Archipelago Sea, Southwest coast of Finland. Fisheries Research, 164, 26–34.
- Setälä, J., Heikinheimo, O., Saarni, K. & Raitaniemi, J. 2003. Verkon solmuvälin suurentamisen vaikutus Saaristomeren ammattikalastuksen kuha- ja ahvensaaliin arvoon. Kala- ja riistaraportteja 297. 36 s. + liitteet.
- SYKE 2018. Merimetsoseuranta. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Lajien\\_seuranta/Merimetsoseuranta](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Lajien_seuranta/Merimetsoseuranta).
- Söderkultalahti, P. 2015. Hylkeiden ammattikalastukselle aiheuttamat saalisvahingot vuonna 2014. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 72/2015. Luonnonvarakeskus, Helsinki 2015.
- Söderkultalahti, P. & Ahvonen, A. 2014. Hylkeiden ammattikalastukselle aiheuttamat saalisvahingot vuonna 2013. RKTL:n työraportteja 32/2014. 12 s.
- Veneranta, L., Hudd, R. & Vanhatalo, J. 2013. Reproduction areas of sea-spawning coregonids reflect the environment in shallow coastal waters. Marine Ecology Progress Series, 477, 231–250.
- Vuorinen, P. J., Keinänen, M., Heinimaa, P., Iivari, J., Juntunen, E.-P., Kannel, R., Pakarinen, T. & Romakkaniemi, A. 2014. M74-oireyhtymän seuranta Itämeren lohikannoissa. RKTL:n työraportteja 41/2014. 24 s.
- Vähä, V., Romakkaniemi, A., Pulkkinen, K., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Lilja, J. & Leminen, M. 2014. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistössä vuonna 2013. Riista- ja kalatalous - Tutkimuksia ja selvityksiä 2/2014. 28 s.

## Tilastotiedot kalastuksesta Suomessa

Ammattikalastus merialueella, vuodet 1993–2001. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö–Miljö 1994:9, 1995:11, 1996:8, 1997:8, 1998:12, SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 1999:4, 2000:7, 2001:46, 2002:57.

Ammattikalastus merellä, vuodet 2002–2013. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2003:55, 2004:55; 2005:57, 2007:2, 2008:3, 2009:3, 2010:4, 2011:3, 2012:2, 2013:3, 2014:3.

Luonnonvarakeskus tilastotietokanta: <http://statdb.luke.fi/PXWeb>.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Ammattikalastus merellä 2014. Luonnonvarakeskus.

[http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_\\_06%20Kala%20ja%20riista\\_\\_02%20Rakenne%20ja%20tuotanto\\_\\_02%20Kaupallinen%20kalastus%20merella/?tablelist=true&rxid=71e2a22f-e901-4824-9b1e-32c38ed48ed2](http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__06%20Kala%20ja%20riista__02%20Rakenne%20ja%20tuotanto__02%20Kaupallinen%20kalastus%20merella/?tablelist=true&rxid=71e2a22f-e901-4824-9b1e-32c38ed48ed2).

Suomi kalastaa 2009 – vapaa-ajankalastuksen saaliit kalastusalueittain. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Riista- ja kalatalous – tilastoja 2011:7.

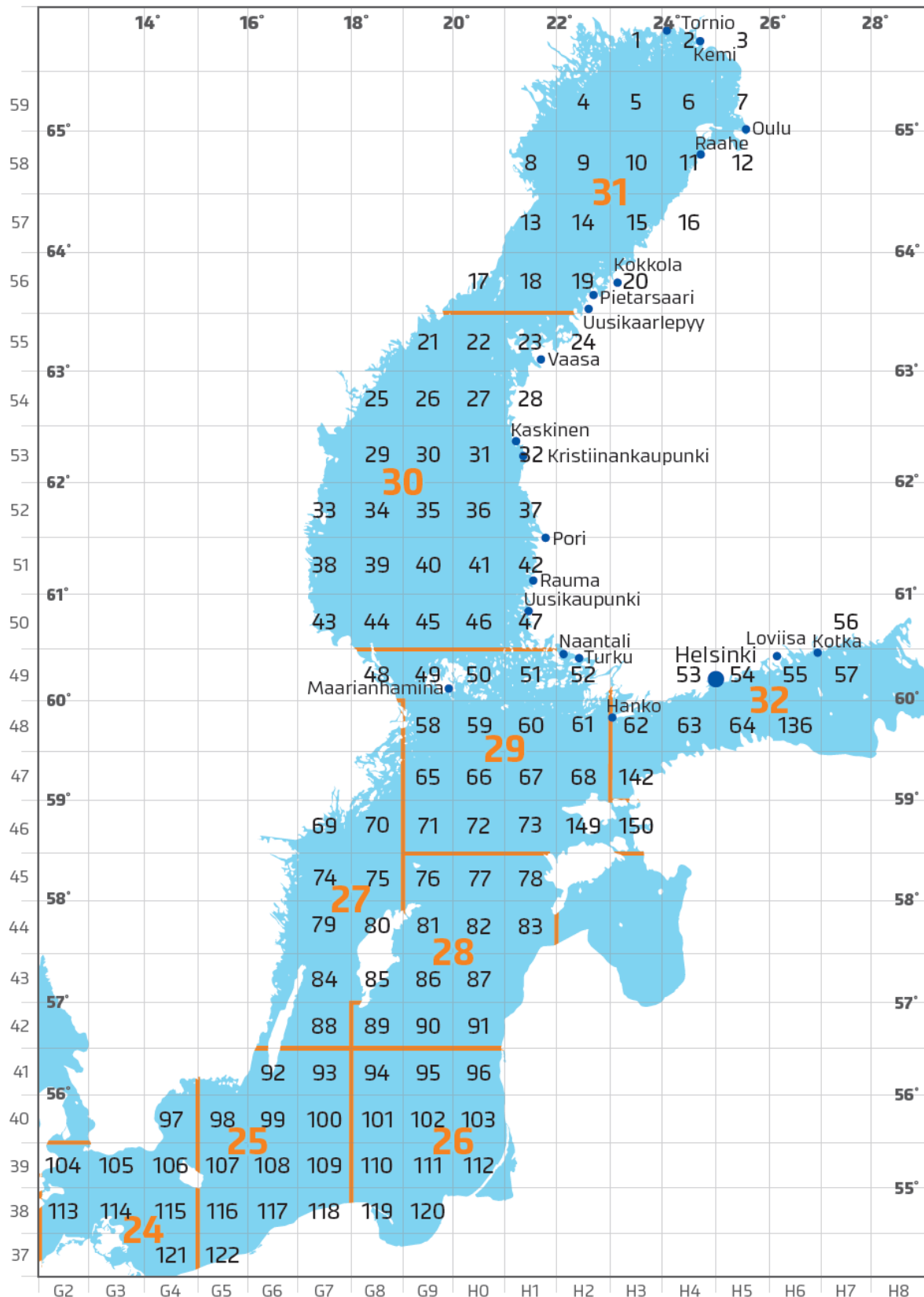
Vapaa-ajan kalastus, vuodet 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012, 2014 ja 2016.

<http://stat.luke.fi/vapaa-ajankalastus>.

Vapaa-ajankalastus, vuodet 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö–Miljö 1995:2, 1998:3, Maa-, metsä- ja kalatalous 2000:1, 2002:54, 2004:51, 2005:62, Riista- ja kalatalous – tilastoja 2007:7, 2009:6, 2011:7, 2014:1.



## Liite 1. ICES-alueet ja tilastoruudut



[https://stat.luke.fi/sites/default/files/tilastoruudut\\_itameri.pdf](https://stat.luke.fi/sites/default/files/tilastoruudut_itameri.pdf).

## Liite 2. Käsitteitä

**Ajosiima** Avomerellä lohien kalastuksessa käytettävä siimapyydyks, pituus yleensä noin 20 km (1 000 koukkua).

**Ajoverkko** Avomerellä lohien ja siian pyynnissä käytetty kohojen varassa ajelehtiva verkko, jonka käyttö Itämerellä on nykyään kielletty. Esim. lohien pyynnissä laskettiin 20 verkkoa noin 600 m pitkään jataan, jossa verkkojen korkeus oli 6-12 m.

**Alamitta** Kalalajin pienin sallittu pyyntipituus.

**Ammattikalastaja** Kaupallisten kalastajien rekisteriin rekisteröidään luonnolliset henkilöt ja oikeushenkilöt, jotka saavat liikevaihtoa itse kalastamansa tai lukuunsa kalastetun kala- tai rapusaaliin tai niistä jalostettujen kalastustuotteiden myynnistä. Rekisteriä ylläpitää Varsinais-Suomen ELY-keskus.

Kaupalliset kalastajat rekisteröidään kahteen ryhmään:

1. ryhmä: liikevaihdon keskiarvo ylittää kolmen viimeksi kuluneen tilikauden aikana 10 000 € tai aloitteleva kalastaja ELY-keskuksen hyväksymällä toimintasuunnitelmalla.

2. ryhmä: muut kaupallista kalastusta harjoittavat.

**Ammattikalastus** Kaupallisena kalastuksena pidetään kalastusta saaliin myyntitarkoituksella. Suomen kalastuslain sekä EU:n yhteisen kalastuspolitiikan säädösten mukaisesti muut kuin kaupalliset kalastajat eivät saa myydä saalistaan lukuun ottamatta sisävesillä satunnaisesti suoraan kuluttajalle myytävää vähäistä kala- tai rapuerää.

**Biomassa** Yhteispaino, esim. kalakannan yksilöiden yhteenlaskettu paino.

**Biologinen monimuotoisuus, biodiversiteetti** Mihin tahansa ekologiseen kokonaisuuteen kuuluvien eliöiden vaihtelevuus. Tähän lasketaan lajin sisäinen (perinnöllinen) ja lajien välinen sekä ekosysteemien monimuotoisuus.

**Carlin-merkki** Muovinen kalamerkki, joka kiinnitetään teräs- tai muovilangalla kalan selkävän tyveen.

**Elinkiertomalli** Matemaattinen malli, jonka avulla arvioidaan lohikantojen kehitystä 1–10 vuoden aikajaksolla. Mallissa eritellään lohien eloonjäänti eri elämänvaiheissa. Tuloksena on esimerkiksi ennuste vaelluspoikasten ja kudulle nousevien lohien määrästä.

**Elvytysistutus** Istutus, jolla varmistetaan ja edistetään kalakannan toipumista tilanteessa, jossa kannan tuhonneet tai sen luontaista lisääntymistä rajoittaneet tekijät ovat poistuneet tai niiden vaikutus on oleellisesti pienentynyt. Istutustarve on väliaikainen. Jos se on pitkäaikainen tai pysyvä, kyseessä on tuki-istutus. Jos kanta on tuhoutunut, kyseessä on palautusistutus.

**Esikesäinen** Kalanpoikanen, jota on keväisen kuoriutumisen jälkeen jatkokasvatettu 2–8 viikkoa ennen istuttamista, mutta ei ensimmäisen kesän loppuun saakka. Vrt. kesänvanha.

**Hottamuikku** Ensimmäistä vuottaan elävä muikunpoikanen.

**ICES** International Council for the Exploration of the Sea, Kansainvälinen merentutkimus-neuvosto.

**ICES-alue (ICES-osa-alue)** ICES on jakanut meret alueisiin ("ICES divisions" ja "ICES subdivisions"). Itämeri sijaitsee alueilla (ICES subdivisions) 22–32. Suomen vesialueet ovat alueilla 29 (Saaristomeri (29N) ja osa pääaallasta (29S)), 30 (Selkämeri ja Saaristomeren pohjoisimmat osat), 31 (Perämeri) ja 32 (Suomenlahti). Alueet jakautuvat edelleen pienempiin tilatoruutuihin, joilla on kaksi rinnakkaista numerointijärjestelmää, ts. ICES:n käyttämä numerointi (liite 1) ja Suomen valtion käyttämä numerointi (liite 1).

**Ikäryhmä** Samanikäiset kalat kannassa, esim. yksivuotiaat kalat. Vrt. vuosiluokka.

**Jokipoikanen** Lohien ja taimenien joessa elävä poikanen. Suomen joissa lohien ja meritaimenien jokipoikasvaihe kestää yhdestä viiteen, tavallisimmin kahdesta kolmeen vuoteen. Jokipoikasvaihe päättyy vaelluspoikaseksi eli smoltiksi muuttuneen poikasen lähtöön meri- tai järvi-vaellukselle. Lohien ja meritaimenien jokipoikasista osa jää pysyvästi jokeen ja saavuttaa sukukypsyyden ilman merivaellusta. Lohella jokeen jäävät yksilöt ovat koiraita, taimenella sekä koiraita että naaraita. Myös viljelylaitoksessa kasvatetuista poikasista käytetään poikasten vaellusvalmiuden mukaan nimityksiä jokipoikanen ja vaelluspoikanen.

**Kaikuluotaus** Kalojen paikantamisessa ja niiden runsauden arvioinnissa käytettävä menetelmä. Se perustuu siihen, että kaikuluotauslaitteen lähettämä äänipulssi heijastuu esteestä, esim. kalasta, kaikuna takaisin.

**Kalakanta, kalapopulaatio** (ks. populaatio) Tietyllä alueella elävät saman kalalajin yksilöt, jotka lisääntyvät keskenään (esim. Pyhäjärven muikkukanta) tai kalanviljelyssä samaa alkuperää olevat kalat (esim. Iijoen lohikanta).

**Kalakanta-arvio, kanta-arvio** Arvio kalakannan koosta, tilasta ja kehityssuunnasta. Arvio perustuu tavallisesti matemaattisiin kalakantamalleihin.

**Kalakantamalli** Kalakantojen koon ja tilan arvioinnissa sekä kannan kehityksen ja saaliiden ennustamisessa käytettävä matemaattinen malli, jossa käytetään tietoja mm. kalansaaliista, saaliin ikärakenteesta ja kalojen kasvusta.

**Kalastuksen säättely (kalastuksen ohjaus, kalastuksen järjestäminen)** Toimenpiteet, joilla pyritään muuttamaan kalastuksen rakennetta tai määrää kalakantojen ja niiden tuoton turvaamiseksi ja lisäämiseksi.

**Kalastuskuolevuus, F** Kalastettujen kalojen osuus kannasta tai ikäryhmästä. Kalastuskuolevuus voidaan ilmaista esim. osuutena kannasta vuodessa (vuotuinen kalastuskuolevuus). Ks. myös kuolevuus, luonnollinen kuolevuus.

**Kaupallinen kalastaja** Kaupallisten kalastajien rekisteriin rekisteröidään luonnolliset henkilöt ja oikeushenkilöt, jotka saavat liikevaihtoa itse kalastamansa tai lukuunsa kalastetun kala- tai rapusaaliin tai niistä jalostettujen kalastustuotteiden myynnistä. Rekisteriä ylläpitää Varsinais-Suomen ELY-keskus.

Kaupalliset kalastajat rekisteröidään kahteen ryhmään:

1. ryhmä: liikevaihdon keskiarvo ylittää kolmen viimeksi kuluneen tilikauden aikana 10 000 € tai aloitteleva kalastaja ELY-keskuksen hyväksymällä toimintasuunnitelmalla.
2. ryhmä: muut kaupallista kalastusta harjoittavat.

**Kaupallinen kalastus** Kaupallisena kalastuksena pidetään kalastusta saaliin myyntitarkoituksella. Suomen kalastuslain sekä EU:n yhteisen kalastuspolitiikan säädösten mukaisesti muut kuin kaupalliset kalastajat eivät saa myydä saalistaan lukuun ottamatta sisävesillä satunnaisesti suoraan kuluttajalle myytävää vähäistä kala- tai rapuerää.

**Kesänvanha** Keväällä kuoriutuneet kalanpoikaset ovat syksyllä kasvukauden päätyttyä kesänvanhoja. Vrt. esikesäinen.

**Kestävä kalastus** Kalavarojen käyttö tai kalastus on kestävä, jos se ei aiheuta pysyviä negatiivisia muutoksia kalakannoissa. Kestävä kalastus ei heikennä kalakantojen lisääntymistä eikä aiheuta muita pitkäaikaisia muutoksia.

**Kiintiö** Ks. saaliskiintiö.

**Kossi** Yhden merivuoden ikäinen kudulle palaava lohi (lähes aina koiras).

**Kotiuttaminen, kotiutusistutus** Jos vesistöön istutetun uuden kalalajin on tarkoitus muodostaa uudessa ympäristössä lisääntyvä kanta, kysymyksessä on kotiutusistutus. Kotiuttamisella voidaan pyrkiä joko kalastuksen monipuolistamiseen tai suojelullisiin päämääriin. Esi-merkiksi Kokemäenjoen vesistössä elävä uhanalainen toutain on lajin säilyttämiseksi kotiutettu myös Lohjanjärveen.

**Kuolevuus** Kalastuksen tai luonnollisen kuoleman vuoksi kalakannasta poistuvien yksilöiden osuus kannasta tai ikäryhmästä, esim. vuotuinen kuolevuus on vuoden aikana kuolleiden kalojen osuus. Ks. kalastuskuolevuus, luonnollinen kuolevuus.

**Kutukanta** Kalakannan sukukypsät yksilöt, käytetään myös nimitystä emokanta.

**Lippoaminen** Joessa tapahtuva yleensä kudulle nousevien kalojen pyynti pitkävärtisellä haavilla.

**Loukku (lohiloukku, siikaloukku)** Lohen tai siian pyynnissä käytettävä avoperärysä, jossa kalapesä on päältä avoin ja suorakaiteen muotoinen. Pitkä aitaverkko ja sen sivuilla olevat lyhyemmät verkot, ns. potkut, ohjaavat kalat nielujen kautta kalapesään.

**Luonnollinen kuolevuus** Muista syistä kuin kalastuksesta aiheutuva kuolevuus, ts. niiden kalojen osuus kalakannasta tai ikäryhmästä, jotka joutuvat petojen saaliiksi tai kuolevat esimerkiksi tauteihin. Ks. kuolevuus, kalastuskuolevuus.

**Luonnonkanta** Luonnossa lisääntyvä kalakanta, jonka poikastuotanto on tarpeeksi suuri jatkuvan lisääntymisen ylläpitämiseksi.

**M74-oireyhtymä** Itämeren lohella todettu poikasten epätavallisen suuri kuolevuus ruskuaiss-pussivaiheessa. Ilmiön syynä on runsaasta rasvaisesta kalaravinnosta johtuva tiamiinin eli B1-vitamiinin liiallinen kuluminen aineenvaihdunnassa kutupaaston aikana. Oireyhtymä on saanut nimensä siitä, että se nimettiin ensimmäisen kerran Ruotsissa vuonna 1974 ja sen arveltiin johtuvan ympäristötekijöistä (miljö).

**Merivuodet** Vaelluskalojen kuten lohen meressä viettämät vuodet. Lohen ja meritaimenen ikä voidaan ilmaista erikseen joki- ja merivuosina.

**MAP** Monivuotinen suunnitelma (engl. Multiannual plan), jonka mukaisissa kalastuskuolevuuden rajoissa kalakantaa suositetaan kalastettavaksi. Käytössä osalla kalakannoista, joille asetetaan vuosittain kansainväliset ja kansalliset kalastuskiintiöt.

**MSY-periaate**, engl. Maximum Sustainable Yield principle. MSY-periaatteen tavoitteena on saavuttaa sellainen kannan koko, jossa kannan tuotantokyky maksimoituu pitkällä aikavälillä. Tavoitteeseen pyritään antamalla kantakohtaisesti kalastussuosituksia suurimmasta mahdollisesta saaliista pitkällä aikajaksolla.

**Pelagiset kalalajit** Ulappa- tai selkävesissä elävät kalalajit. Itämeressä esimerkkejä kilohaili ja silakka, sisävesissä muikku.

**PU-rysä (ponttoonirysä)** Rysämallit, jotka nostetaan paineilmalla täytettävillä kellukkeilla koennan yhteydessä pintaan, jolloin saalis on koettavissa helpommin kuin muilla rysämalleilla.

**Populaatio** Saman lajin yksilöt, jotka elävät tietyllä alueella ja lisääntyvät keskenään.

**Populaatioanalyysi** Matemaattisia menetelmiä, joilla voidaan arvioida saalis-, ikä- ja kasvutietojen perusteella kalakannan koon ja kuolevuuden vuosittainen kehitys. Menetelmien nimitysten lyhenteitä: VPA, XSA, SAM.

**Potentiaalinen poikastuotanto, potentiaali** Esimerkiksi lohen tai taimenen poikasmäärä (jokipoikaset tai vaelluspoikaset), jonka joen poikastuotantopinta-ala voisi vuosittain parhaimmillaan tuottaa. Arvio voi perustua mm. koskien laatuun, istutuskokeiluihin ja vaelluspoikasten ikään kullakin alueella.

**Pyydyksen valikoivuus** Pyydyksen pyyntitehon kohdistuminen vain tiettyyn osaan kalakantaa, useimmiten valikointi tapahtuu koon perusteella. Esimerkiksi verkko ei pyydä kaikkia populaation yksilöitä yhtä tehokkaasti, vaan liian pienet uivat hapaan silmien läpi ja liian suuret eivät sotkeudu siihen yhtä helposti kuin pienemmät. Verkossa valikoivuus riippuu etenkin verkon solmuvälistä.

**Pyyntiponnistus** Pyyntin määrän mitta, jonka yksikkönä voi olla esimerkiksi verkkovuorokausi tai troolaustunti.

**Rekrytointi** Kalojen tulo kalastuskokoon tai pyyntin kohteeksi. Kalat rekrytoituvat kalastettavaan kantaan esimerkiksi silloin, kun ne ovat kasvaneet niin suuriksi, etteivät pääse pyynnissä käytettävien verkkojen silmien läpi. Rekrytoinnilla tarkoitetaan myös tähän kokoon kasvanneiden kalojen lukumäärää ja joskus myös poikasmäärää.

**Rekrytointikoko** Kalan koko, jossa yksilöt alkavat jäädä käytettyihin pyydyksiin. Rekrytointikokoa voidaan säädellä mm. pyydyksen solmuvälillä lisääntymistuloksen varmistamiseksi.

**Rekryytti** Kalastuskokoon tai pyyntin kohteeksi tuleva kala. Joskus myös poikanen.

**Ryhmämerkki** Kalamerkki, joka on useassa yksilössä samanlainen. Kalat voidaan erottaa muista ryhmänä mutta ei yksilöllisesti. Esim. värimerkintä.

**Saaliskiintiö** Kalakannan tilan perusteella sovittu ko. lajin suurin sallittu saalis. Kiintiöllä pyritään yleensä säätelemään kannan kalastuskuolevuutta.

**Saalisnäyte** Kalansaaliista otettava otos, josta määritetään esimerkiksi saaliin ikä- ja kokorakenne, koiraiden ja naaraiden osuus tai kalojen sukukypsyyssikä.

**Saaristosiiika** Paikallinen nimitys Hangon merialueella kutevalle karisiian tyyppiselle, mutta sitä nopeakasvuisemmalle siikakannalle, jota on myös istutettu muualle Suomenlahdelle.

**Silmäkoko** Havaspyydyksen (verkko, nuotta, rysä, trooli) silmän suuruus. Suomen kalastuslainsäädännössä ja kansainvälisissä kalastussäännöissä silmäkoon mittana on hapaan silmän läpimitta eli suurin lävistäjä, joka mitataan tietynlaisella litteällä kiilamaisella välineellä. Muissa yhteyksissä mittana käytetään Suomessa usein solmuväliä. Suurisilmäisissä verkoissa edellä mainitulla tavalla mitattu lävistäjä on noin kaksi kertaa solmuväli. Ks. solmuväli.

**Sivusaalis** Kalansaaliissa mukana olevat kalalajit, joita ei varsinaisesti ole tavoiteltu ko. pyydysellä.

**Smoltti** Ks. vaelluspoikanen.

**Solmuväli** Havaspyydyksen (verkko, nuotta, rysä, trooli) silmäkoon mitta, kahden vierekkäisen solmun välinen etäisyys. Ks. silmäkoko.

**Syönnösalue** Alue, jolla kalat oleskelevat kutuaikojen välillä ja jossa kalan kasvu pääosin tapahtuu.

**Sähkökoekalastus** Matalissa virtaavissa vesissä tai rannoilla käytettävä koekalastusmenetelmä. Veteen muodostetaan sähkökalastuslaitteen avulla sykkivä tasavirtakenttä, joka tainnuttaa kalat niiden määrän arvioimista, näytteenottoa tai mittauksia varten. Toimenpiteiden jälkeen kalat vapautetaan takaisin veteen.

**TAC** ”Total allowable catch”, Suurin sallittu saalis.

**Terminaalialue** Lähellä istutuspaikkaa sijaitseva alue, jonne istutetut vaelluskalat, esim. lohet, palaavat merivaelluksensa päätteeksi.

**Terminaalikalastus** Kalastus terminaalialueella. Esim. lohien terminaalikalastuksella pyritään suuntaamaan pyynti istutettuihin lohiin luonnonlohien sijasta. Ks. terminaalialue.

**Tilastoruutu (pyyntiruutu)** Tilastoruudut ovat kooltaan noin 55 x 55 kilometrin suuruisia karttakoordinaatiston mukaan muodostettuja alueita.

**Trooli** Laahusnuotta, yhdellä tai kahdella aluksella vedettävä suuri pussimainen havaspyydys, yleisimmin silakan ja muikun pyynnissä.

**Tuki-istutus** Istutus, jolla tuetaan luontaisten kalakantojen lisääntymistä ja parannetaan niiden tuottamia saaliita tilanteessa, jossa kannan tuottavuus on esim. jatkuvan ylikalastuksen tai jonkin ympäristöperäisen häiriön vuoksi alentunut. Istutustarve riippuu kalakannan tuottavuutta alentaneen tekijän kehityksestä, ja se voi olla pitkäaikainen.

**Vaelluspoikanen** Lohen tai taimenen joesta mereen vaeltava poikanen eli ”smoltti”. Vaelluspoikaseksi muuttuvassa kalassa tapahtuu fysiologisia muutoksia, joiden avulla esimerkiksi lohi sopeutuu meriolosuhteisiin elettyään siihen asti makeassa vedessä.

**Variaatiokerroin** Tulosten luotettavuutta kuvaa aineiston sisältämää vaihtelua ilmentävä variaatiokerroin. Mitä pienempi variaatiokerroin on, sitä luotettavampi on myös arvio. Jos variaatiokerroin on esimerkiksi 12,5 prosenttia, luottamusvälin ala- ja yläraja poikkeavat arviosta noin 25 prosenttia, eli luottamusvälin kokonaispituus on noin puolet arviosta. Näitä arvioita voidaan pitää otantavirheen osalta kalastustutkimuksissa suhteellisen luotettavina. Jos taas variaatiokerroin on 50 prosenttia, luottamusvälin ala- ja yläraja poikkeavat arviosta 100 prosenttia, eli luottamusvälin kokonaispituus on kaksi kertaa arvion suuruinen.

**Varovaisuusperiaate**, engl. precautionary approach. Varovaisuusperiaate liittyy kalastuksen säätelyyn, ja sitä noudattamalla pyritään varmistamaan kalavarojen kestävä käyttö. Varovaisuusperiaatteen mukaan hyödyntämisen tulisi olla sitä varovaisempaa, mitä epävarmempia tiedot kalastuksesta ja kalakannan tilasta ovat.

**Velvoiteistutus** Ympäristölupaviraston (ent. Vesioikeudet) määräämä, yleensä vuosittainen kalaistutus ympäristönmuutoksesta aiheutuneen kalataloudellisen vahingon kompensoimiseksi.

**Vuosiluokka** Kalakannassa tiettyinä vuonna syntyneet kalat, esimerkiksi vuosiluokka 1998 tarkoittaa vuonna 1998 syntyneitä kaloja. Vrt. ikäryhmä.

**Yksikesäinen** Kalanpoikasten ikää ilmaiseva sanonta. Esimerkiksi keväällä kuoriutuneet siianpoikaset istutetaan usein syksyllä yksikesäisinä eli kesänvanhoina. Vastaavasti toisen vuotensa syksynä kala on kaksikesäinen. Ks. kesänvanha.

**Yksikkösaalis** Yhdellä pyyntikerralla tai pyydyksen koentakerralla saatu saalis. Esim. verkon yksikkösaalis voidaan ilmaista verkon koentakertaa tai pyyntiyötä kohti. Nuotan yksikkösaalis on keskimääräinen saalis yhdellä vedolla.

**Yksilömerkki** Kalamerkki, jossa on eri numero tai muu koodi jokaiselle kalalle, jotta kala voidaan tunnistaa yksilöllisesti. Esim. Carlin-merkki.

**Y/R-malli** Saaliin rekryyttiä kohti laskeva malli. Kalastuksen vaikutusten arviointiin käytettävä matemaattinen malli, jolla lasketaan kalastuksen kohteeksi tulevaa kalaa (rekryyttiä) kohti saatava saalis eri kalastustehoilla tai kalastustavoilla.



Luonnonvarakeskus  
Latokartanonkaari 9  
00790 Helsinki  
puh. 029 532 6000